

# Correctie centrale examen scheikunde 2019

In 2015 is het eerste examen havo afgenomen volgens het nieuwe examenprogramma, in 2016 volgde vwo. Opgedane ervaringen met de nieuwe examens, precorrectie en testcorrectie, vragen en opmerkingen via Examenlijn en landelijke besprekingen, gaven aanleiding tot een aantal aanpassingen in het correctievoorschrift. Het doel hiervan is om deze nog eenduidiger te maken en gelijke beoordeling van examenkandidaten te waarborgen.

In de septembermededeling van 2018 is een aantal van deze veranderingen reeds aangekondigd.

In dit artikel, dat ook te vinden is op de vakpagina van Examenblad.nl willen we deze wijzigingen verder toelichten. Door het CvTE wordt daarnaast een document verspreid waarin we een aantal zaken verduidelijken waar via de Examenlijn vaak vragen over zijn gesteld. In een eerder artikel in *NVOX* werd ingegaan op de veranderingen in de organische naamgeving en de vakspecifieke regels. In dit artikel gaan we in op de correctie van 2019.

## Uitgangspunten

We zijn van mening dat de docent een professional is, die deskundigheid bezit om de antwoorden van leerlingen te beoordelen op hun juistheid. In het beoordelingsmodel wordt verwoord welke elementen nodig zijn voor een volledig juist antwoord. Het beoordelingsmodel gaat uit van het positief toekennen van scorepunten voor juiste antwoordelementen. In algemene regel 3.1 staat dat voor een juist antwoord alle punten toegerekend moeten worden en in algemene regel 3.2 dat voor een gedeeltelijk juist antwoord niet alle punten mogen worden gegeven. Het beoordelingsmodel kent scorepunten toe voor juiste antwoordelementen (de bolletjes). Het is evenwel mogelijk dat een antwoord een fout bevat en toch alle score-

punten krijgt. Bijvoorbeeld als de significantie bij een rekenvraag niet beoordeeld hoeft te worden. Vanzelfsprekend is het onmogelijk om in alle mogelijke antwoorden te voorzien. Het is aan de docent als professional om de antwoorden van leerlingen te beoordelen op hun juistheid. Hierbij kan algemene regel 3.3 helpen, waarin staat dat vakinhoudelijk juiste antwoorden waar het beoordelingsmodel niet in voorziet, wel goed gerekend moeten worden.

Helaas wordt het beoordelingsmodel soms als beklemmend ervaren. Er zou onvoldoende ruimte zijn om antwoorden van leerlingen te beoordelen die niet in het beoordelingsmodel zijn opgenomen of die er tekstueel van afwijken. Een aantal veranderingen zal meer mogelijkheden hiertoe geven, en meer verantwoordelijkheid bij de eerste en tweede corrector leggen bij het inschatten van de juistheid van een gegeven antwoord.

## Opzet van het 'bolletjesmodel'

Om meer ruimte te geven aan correctoren wordt in de deelscores het voorbeeldantwoord niet meer herhaald, maar beschreven welk inzicht een leerling moet tonen of welk concept moet worden gebruikt. Zo wordt duidelijk welke elementen in deze vraag getoetst worden en krijgt de corrector ruimte om zelf een afweging te maken bij een antwoord van een leerling dat anders geformuleerd is.

## Reactievergelijkingen

In de komende examens wordt minder gebruikgemaakt van 'uitsluitend' bij reactievergelijkingen. In het verleden gaf de beoordeling van reactievergelijkingen aanleiding tot discussie. Het beoordelingsmodel dat de afgelopen jaren is gehanteerd, was weliswaar eenduidig en gaf daardoor weinig verschil in beoordeling, maar werd echter als 'streng' ervaren omdat fouten in formules zwaar worden bestraft. Door het gebruik van 'uitsluitend' te beperken, wordt voorzien in een score die recht doet aan de prestatie van de leerling in relatie tot de toetsdoelen.

## Notie en conclusie

In sommige gevallen wordt in het beoordelingsmodel een scorepunt gegeven voor "notie van...". Dit wordt als onduidelijk ervaren. Notie wordt gebruikt in die gevallen waarbij leerlingen bepaalde begrippen of concepten niet expliciet hoeven te noemen maar uit het antwoord moet blijken dat zij deze kennis beheersen en/of gebruiken. Het gebruik zal niet helemaal voorkomen kunnen worden, maar wordt zoveel mogelijk beperkt, zonder daarbij in te boeten aan ruimte voor correctoren. In het examen wordt soms een redenering gevraagd waaruit een conclusie moet worden getrokken. In de deelscores wordt dit voortaan aangegeven als: "conclusie dat ...", waarbij vervolgens de correcte conclusie wordt gegeven. Volgens algemene regel 3.6

16 Bereken hoeveel gram carbonylfluoride ontstaat bij de verbranding van 740 g  $C_3H_2F_4$ . Gebruik het gegeven dat hierbij één mol carbonylfluoride ontstaat per mol  $C_3H_2F_4$ .

**maximumscore 3**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{740}{114,0} \times 66,01 = 428 \text{ (g)}$$

of

De molaire massa van  $C_3H_2F_4$  is 114 en die van  $COF_2$  is 66,0 g mol<sup>-1</sup>.

$$\text{Er is } \frac{740}{114} = 6,491 \text{ (mol) } C_3H_2F_4.$$

Er ontstaat dus  $6,491 \times 66,0 = 4,28 \cdot 10^2$  (g) carbonylfluoride.

- de molaire massa's juist 1
- omrekening van de massa naar de chemische hoeveelheid  $C_3H_2F_4$  1
- omrekening naar de massa in gram  $COF_2$  1

20 Bereken de reactiewarmte van reactie 1 per mol ethanol.  
 $6 \text{ CO (g)} + 3 \text{ H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O (l)} + 4 \text{ CO}_2 \text{ (g)}$  (reactie 1)

**maximumscore 3**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$(6 \times 1,11 + 3 \times 2,86 - 2,78 - 4 \times 3,94) \cdot 10^5 = -3,30 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} = -[6 \times (-1,11 \cdot 10^5) + 3 \times (-2,86 \cdot 10^5)] + [(-2,78 \cdot 10^5) + 4 \times (-3,94 \cdot 10^5)] = -3,30 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

- juiste absolute waarden van de vormingswarmtes 1
- verwerking van de coëfficiënten 1
- rest van de berekening 1

**Opmerkingen**

- Wanneer een antwoord is gegeven als:  $6 \times 1,11 + 3 \times 2,86 - 2,78 - 4 \times 3,94 = -3,30 \cdot 10^5$  (J mol<sup>-1</sup>), dit goed rekenen.
- De significantie bij deze berekening niet beoordelen.

worden 0 punten aan een antwoord toegekend indien een verklaring ontbreekt dan wel foutief is, tenzij in het correctievoorschrift anders is aangegeven. Met andere woorden: indien de leerling alleen de conclusie geeft, levert dat géén punten op, ook als de conclusie juist is. In voorkomende gevallen kan het zijn dat een conclusie, in overeenstemming met een foutieve redenering of uitgangspunt toch moet worden gehonoreerd. In dat geval wordt in het beoordelingsmodel gesproken van “consequente conclusie” en kan een scorepunt toegekend worden aan een ‘foutieve’ conclusie.

**Berekeningen**

Met ingang van 2019 zullen berekeningen in het beoordelingsmodel op een andere manier worden weergegeven. Hierdoor kunnen docenten gemakkelijker een tussenantwoord herkennen.

Hierboven is vraag 16 uit het examen havo 2018-1 als voorbeeld uitgewerkt. Te zien is dat voor elke deelstap het tussenantwoord is opgenomen. Dit wordt voor de leesbaarheid van het beoordelingsmodel genoteerd met één significant cijfer meer dan de juiste significantie van de uitkomst (eindantwoord).

Onder het kopje ‘significantie’ gaan we hierop in. Berekeningen van de reactiewarmte zullen vanaf 2019 ook een nieuwe opzet kennen. Ter illustratie is vraag 20 van het vwo-examen 2018-2 opgenomen. In de deelscores wordt onder ‘absolute waarde’ de waarde bedoeld, die overgenomen wordt uit het informatieboek, zonder plus of minteken. Het verwerken van plus- of mintekens valt onder ‘rest van de berekening’. Het maakt bij het eerste bolletje dus niet uit of een leerling een verkeerd teken gebruikt omdat hij optelt in plaats van aftrekt of dat de leerling de vormingswarmte in plaats van de ontledingswarmte gebruikt. Deze fouten vallen allemaal onder het laatste bolletje.

**Significantie**

In de septembermededeling voor 2019 is aangegeven dat fouten in de significantie niet (meer) worden aangerekend bij:

- atomeconomie
- een vergelijking van waarden
- energieberekeningen.

In het beoordelingsmodel wordt dit duidelijk gemaakt met een opmerking (zie vraag 20). Om in het correctievoorschrift één rekenvoorbeeld te kunnen geven dat aansluit bij de verschillende waarden in *Binas* en *Science Data*, ronden we de waarden van molaire massa's af op drie significante cijfers en de vormingswarmte op twee decimalen. Het gebruik van niet afgeronde waarden kan leiden tot afwijkingen in de uitkomst. Vanzelfsprekend leiden dergelijke afwijkingen in de uitkomst van een juiste berekening niet tot vermindering van scorepunten. Een voorbeeld hiervan is vraag 20 uit het examen scheikunde vwo 2018-II.

Het is wenselijk om tussenantwoorden niet af te ronden. Zoals aangegeven wordt het antwoord van een deelstap genoteerd met één significant cijfer meer dan de juiste significantie van de uitkomst. In de berekening

wordt in het beoordelingsmodel doorgerekend met de niet afgeronde waarden. Alleen de uitkomst wordt beoordeeld op significantie. Conform vakspecifieke regel 1 wordt een afwijking in de uitkomst door acceptabel tussentijds afronden de kandidaat niet aangerekend. In het artikel *Correctie centraal examen Scheikunde* is beschreven dat als een leerling tussentijds afrondt op het juiste aantal significante cijfers, dit een leerling niet wordt aangerekend.

Het is de verantwoordelijkheid van de docent om na te gaan of de uitkomst van de leerling hieraan voldoet.

**Ten slotte**

In het correctievoorschrift worden antwoorden opgenomen die we redelijkerwijs kunnen verwachten op basis van het examenprogramma en de syllabus. Het beoordelingsmodel met ‘voorbeelden van een juist antwoord’ toont dat we niet uitsluiten dat er nog andere juiste antwoorden mogelijk zijn. Het corrigeren van examens is geen exacte wetenschap en het is helaas onmogelijk een correctievoorschrift volledig sluitend te krijgen. Het is daarom niet vreemd dat er interpretatieruimte is. Voor een eerlijke beoordeling van alle kandidaten dienen correctoren zich aan het correctievoorschrift te houden. Het is aan de eerste en tweede corrector om te beoordelen of een alternatief antwoord daadwerkelijk een antwoord is op de vraag én vakinhoudelijk correct. Wanneer de eerste en tweede corrector het niet eens worden, dient het verschil voorgelegd te worden aan het bevoegd gezag, zoals beschreven in het correctievoorschrift onder punt 5 van ‘Regels voor de beoordeling’. De Examenlijn is hierin geen partij, noch beoordeelt de Examenlijn antwoorden van individuele leerlingen. Het examen, waaronder opgaven en correctievoorschrift, wordt met zorg samengesteld. Desondanks kan het gebeuren dat er fouten of onvolkomenheden in voorkomen. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Onvolkomenheden kunnen bij de Examenlijn gemeld worden. Waar nodig worden maatregelen genomen. ●

**BRON**

Limburg, E. & Bertona, C. (2015). Correctie centraal examen Scheikunde. *NVOX* 40 (4), 212-213.