

# Correctie centraal examen scheikunde

Evert van Limburg (CITO) en Cris Bertona (CvTE)

Met ingang van 1 augustus 2013 is het examenprogramma scheikunde voor Havo en VWO gewijzigd. Een nadere specificatie van dit programma is – wat betreft het CE deel – te vinden in de syllabus, op [www.examenblad.nl](http://www.examenblad.nl). Dit artikel gaat in op de beoordeling van de examens en is als zodanig van toepassing op de examens. Met behulp van dit artikel, naast een met zorg samengesteld correctievoorschrift inclusief de vakspecifieke regels, is er hopelijk voldoende duidelijkheid om gelijke beoordeling van examenkandidaten mogelijk te maken. .

## Naamgeving organische chemie

De specificaties in de syllabus geven aan dat de naamgeving volgens de IUPAC systematiek moet gebeuren. Sinds 2010 is de Nederlandse organische naamgeving volgens IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) veranderd<sup>1</sup>. In het centraal examen zullen met ingang de afname van het nieuwe examen organische stoffen met de nieuwe naam worden genoemd. Van kandidaten wordt verwacht dat ze deze naamgeving ook hanteren. Als kandidaten in hun antwoorden de oude IUPAC naamgeving correct hanteren, krijgen ze hier echter géén puntafrek voor.

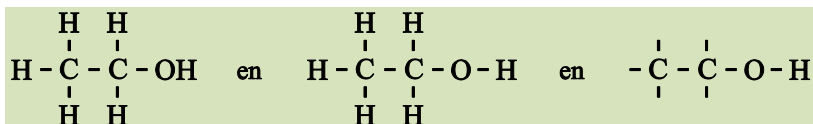
In bijlage 2 van de nieuwe syllabi zijn, evenals in de oude syllabi, regels voor notaties van bepaalde formules opgenomen. In de nieuwe syllabus VWO zijn twee regels toegevoegd. Deze regels betreffen de notatie van formele- en partiële ladingen en gelden pas voor het VWO examen in 2016. De overige regels in bijlage 2 stonden ook al in de syllabi van het oude examenprogramma.

Hieronder volgt een toelichting op een aantal regels uit bijlage 2 van de nieuwe syllabi om verschillen in interpretatie van deze regels te voorkomen:

Regel 2 uit bijlage 2A luidt:

*De binding tussen het O atoom en het H atoom in de hydroxylgroep hoeft niet met een bindingsstreepje te worden weergegeven.*

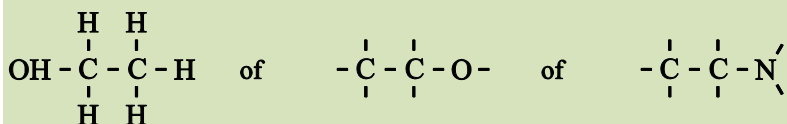
Juiste structuurformules van ethanol zijn dan:



Bij een dergelijke structuur moet de binding tussen het O en C-atoom juist zijn weergegeven. Uit deze voorbeelden blijkt ook dat een H-atoom dat rechtstreeks aan een C-atoom gebonden is, niet met het symbool 'H' weergegeven hoeft te worden. Een bindingsstreepje volstaat dan. Bij alle overige atoomsoorten moet een daarmee verbonden H-atoom wel worden vermeld.

De volgende structuurformules zijn dus niet juist:

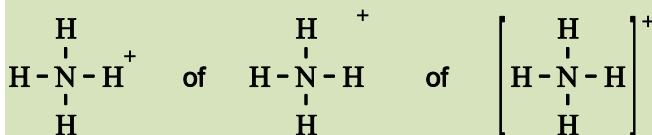
<sup>1</sup> Gids voor IUPAC-nomenclatuur van organische verbindingen, KNCV en KVCV 2010



De 8e regel in bijlage 2 van de syllabus VWO luidt:

*Wanneer wordt gevraagd in een Lewisstructuur formele lading(en) weer te geven, moet(en) deze op het desbetreffende atoom / de desbetreffende atomen worden gelokaliseerd*

De onderstaande weergaven zijn dus niet juist:



## Vakspecifieke regels

Het correctievoorschrift bestaat zowel uit algemene en vakspecifieke regels als een beoordelingsmodel. Hiermee moeten docenten in staat zijn het werk van de examenkandidaat te beoordelen. De vakspecifieke regels zijn met ingang van het examen 2015 aangepast voor zowel havo als vwo. Hieronder lichten we toe hoe de vakspecifieke regels (cursief) geïnterpreteerd dienen te worden.

1. *Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.*

Het is gebruikelijk om tussenantwoorden niet af te ronden of af te ronden op één significant cijfer méér dan in het eindantwoord vereist is. Als een leerling tussentijds afrondt op het juiste aantal significante cijfers, kan dat een (kleine) afwijking in het eindantwoord geven. Dit wordt de leerling niet aangerekend.

2. *Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in de gevraagde berekening één of meer van onderstaande fouten zijn gemaakt:*

- *als de uitkomst meer dan één significant cijfer meer of minder bevat dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, tenzij in de vraag is vermeld hoeveel significante cijfers de uitkomst dient te bevatten;*

Deze regel lijkt sterk op de oude vakspecifieke regel. In de toelichting op de specificaties is nu niets meer vermeld over een afwijkende beoordeling van de significantie bij pH-berekeningen. Omdat er soms discussie is over wat het juiste aantal significante cijfers is bij dergelijke berekeningen, volgt hieronder de vuistregel, die af te leiden is uit de specificatie A8.3 in de syllabi HAVO en VWO:

Het aantal decimalen in de pH-waarde komt overeen met het aantal significante cijfers in de waarde van  $[\text{H}^+]$  of  $[\text{H}_3\text{O}^+]$

Voorbeeld 1:

gegeven  $[H^+] = 1,5 \times 10^{-2}$ . De juiste pH = 1,82

Het antwoord pH = 1,8 mag, pH = 2 levert 1 scorepunt aftrek op.

Voorbeeld 2 (vraag 10 uit het voorbeeldexamen VWO): “Bereken hoeveel procent van het totaal aantal mol hexanoaat en hexaanzuur aanwezig is als hexaanzuur bij pH = 5,50 ( $T = 298$  K).”

Het aantal decimalen in de pH is hier 2 dus hoort het antwoord 16 (%) in twee significante cijfers te zijn weergegeven

- als één of meer rekenfouten zijn gemaakt;
- als de eenheid in de uitkomst van een berekening niet of verkeerd is vermeld, tenzij gezien de vraagstelling het weergegeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.

Dit is bijvoorbeeld het geval als in de vraag vermeld staat in welke eenheid het antwoord gegeven moet worden,

Zoals in vraag 25 uit het voorbeeldexamen havo: “Bereken hoeveel gram boorcarbide in het beschreven experiment maximaal kan ontstaan. Neem aan dat alle boor wordt omgezet tot boorcarbide.”

Juiste antwoorden zijn berekeningen die leiden tot de uitkomst :

- 13 g
- 13

Niet goed gerekend dient te worden:

- $13 \cdot 10^{-3}$  kg
- $1,3 \cdot 10^4$  mg

3. Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde reactievergelijking één of meer van onderstaande fouten zijn gemaakt:
  - als tribune-ionen zijn genoteerd
  - als de coëfficiënten niet zijn weergegeven in zo klein mogelijke gehele getallenIndien in een vraag beide fouten gemaakt zijn wordt maximaal 1 scorepunt afgetrokken.
4. Als in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht. Dit betekent dat er geen scorepunten mogen worden afgetrokken wanneer ongevraagd, al dan niet juiste, toestandsaanduidingen opgeschreven zijn.

### Verdere informatie over de beoordeling

Het beoordelingsmodel bestaat uit verschillende onderdelen, zoals een ‘voorbeeld van een juist antwoord’ en een ‘bolletjesmodel’.

- Het **voorbeeld van een juist antwoord** dat in het cv is opgenomen hoeft de kandidaat niet *letterlijk* zo te hebben genoteerd om het volledig aantal scorepunten te scoren.
- Wanneer een antwoord niet volledig juist is kan de corrector met behulp van het **bolletjesmodel** antwoordonderdelen/antwoordelementen van deelscores voorzien (algemene regel 3.2)
- In een volledig juist antwoord hoeft niet ieder **bolletje** expliciet voor te komen. Het is mogelijk dat bijvoorbeeld een rekenstap impliciet blijkt uit het vervolg van de berekening.
- Wanneer een kandidaat alle antwoordelementen zoals vermeld in de bolletjes juist heeft verwerkt, kan als gevolg van de vakspecifieke regels toch een scorepunt moeten worden afgetrokken.
- Regelmatig worden in het beoordelingsmodel zogenoemde '**indien-antwoorden**' gegeven. Deze bevatten in het algemeen antwoorden die met toepassing van het bolletjesmodel niet goed te scoren zijn of tot een te hoge of te lage score zouden leiden.
- In het beoordelingsmodel zijn soms '**opmerkingen**' opgenomen. Daarin staan bijvoorbeeld antwoorden die strikt genomen niet helemaal juist zijn maar die wel goed gerekend mogen worden. Ook staan in 'opmerkingen' zaken die niet in indien-antwoorden of bolletjesmodel kunnen worden opgenomen. Antwoorden die, gezien het kennispeil, van de leerlingen niet kunnen worden verwacht, maar wel juist zijn, kunnen ook bij 'opmerkingen' voorkomen.
- Het is altijd mogelijk dat een leerling een oplossingsstrategie kiest of een antwoord geeft waarin het beoordelingsmodel niet voorziet, terwijl het wel vakinhoudelijk juist is. Op grond van **algemene regel 3.3** kan een dergelijk antwoord ook goed gerekend worden.

## Tot slot

In de gevallen dat er ondanks de met zorg opgestelde beoordelingsmodellen en -regels toch onduidelijkheid ontstaat bij de correctie van de examens, wordt dit overgelaten aan de professionaliteit van de docenten in hun functie van eerste en tweede corrector. Binnen de gestelde regels moeten zij tot overeenstemming komen. Belangrijk hierbij is dat alleen stukken uitgegeven door het College voor Toetsen en Examens (CvTE), bindend zijn voor correctoren. Voor vragen over het correctievoorschrift kunt u terecht bij het Examenloket ([examenloket@duo.nl](mailto:examenloket@duo.nl)). Onvolkomenheden kunnen ook bij het Examenloket gemeld worden. Waar nodig worden dan maatregelen genomen.