Scheikunde

# Correctievoorschrift HAVO en VHBO

19 **99**

Hoger
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Vooropleiding
Hoger
Beroeps
Onderwijs

HAVO Tijdvak 2
VHBO Tijdvak 3

**Inzenden scores**
Uiterlijk 24 juni de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school op de daartoe verstrekte optisch leesbare formulieren naar het Cito zenden.

## 1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld (CEVO-94-427 van september 1994) en bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22a van 28 september 1994.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:
*1* De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven en het procesverbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.
*2* De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.
*3* De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.
*4* De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
*5* Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

## 2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-regeling van toepassing:

*1* De examinator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.

*2* Voor het antwoord op een vraag worden door de examinator en door de gecommitteerde scorepunten toegekend in overeenstemming met het antwoordmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, .., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is.

*3* Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
*3.1* indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
*3.2* indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het antwoordmodel;
*3.3* indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel;
*3.4* indien één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
*3.5* indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
*3.6* indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of berekening of afleiding ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;

*3.7* indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord;
*3.8* indien in het antwoordmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen.

*4* Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de opgave aanzienlijk vereenvoudigd wordt en tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

*5* Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

*6* Indien de examinator of de gecommitteerde meent dat in een toets of in het antwoordmodel bij die toets een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof toets en antwoordmodel juist zijn.
Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.
Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

*7* Voor deze toets kunnen maximaal 100 scorepunten worden behaald.
Het aantal scorepunten is de som van:
a. 10 scorepunten vooraf;
b. het aantal voor de beantwoording toegekende scorepunten;
c. de extra scorepunten die zijn toegekend op grond van een beslissing van de CEVO.

*8* Het cijfer van het centraal examen wordt verkregen door het aantal scorepunten te delen door het getal 10.

## 3 Vakspecifieke regels

Voor het vak Scheikunde HAVO en VHBO zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

*1* Als in een berekening één of meer rekenfouten zijn gemaakt, wordt per vraag één scorepunt afgetrokken.
*2* Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
*3* Als in de uitkomst van een berekening geen eenheid is vermeld of als de vermelde eenheid fout is, wordt één scorepunt afgetrokken, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het antwoordmodel de eenheid tussen haakjes.
*4* De uitkomst van een berekening mag één significant cijfer meer of minder bevatten 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.
*5* Als in het antwoord op een vraag meer van de bovenbeschreven fouten (rekenfouten, fout in de eenheid van de uitkomst en fout in de nauwkeurigheid van de uitkomst) zijn gemaakt, wordt in totaal per vraag maximaal één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het antwoordmodel zou moeten worden toegekend.
*6* Indien in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

## 4 Antwoordmodel

| Antwoorden | Deel-scores |
|---|---|

### Opgave 1

**Maximumscore 2**

**1** □ aantal protonen : 48
aantal elektronen : 46

- aantal protonen: 48 **1**
- aantal elektronen: aantal protonen minus 2 **1**

**Maximumscore 2**

**2** □ selenide ion : $Se^{2-}$
cadmium(II)selenide : CdSe

- selenide-ion: $Se^{2-}$ **1**
- formule cadmiumselenide in overeenstemming met gegeven formule van het selenide-ion **1**

**Maximumscore 2**

**3** □ Terpentine is apolair (en water polair) (dus mengen ze niet)
of
in terpentine kunnen geen waterstofbruggen voorkomen, (in water wel,) (dus mengen ze niet)
of
terpentine is hydrofoob (dus mengt het niet met water).

Indien in een overigens juist antwoord polair en apolair zijn verwisseld **1**

Indien alleen als antwoord is gegeven: „Terpentine en water mengen niet” **0**

### Opgave 2

**Maximumscore 3**

**4** □ $6\ NH_4ClO_4 + 10\ Al \rightarrow 3\ N_2 + 9\ H_2O + 6\ HCl + 5\ Al_2O_3$

- aantal N en Cl links en rechts gelijk **1**
- aantal H links en rechts gelijk **1**
- aantal O en Al links en rechts gelijk **1**

**Maximumscore 2**

**5** □ Een voorbeeld van een goed antwoord is:
Voor de reactie is Al ongeladen, na de reactie heeft Al (in $Al_2O_3$) een lading (3+) (dus het is een redoxreactie).

- voor de reactie is Al ongeladen **1**
- na de reactie heeft Al (in $Al_2O_3$) een lading (3+) **1**

**Maximumscore 2**

**6** □ • $NH_4ClO_4$ en Al zijn vaste stoffen en bij de reactie ontstaat een grote hoeveelheid gasvormige reactieproducten **1**
- (hete) gassen nemen een veel groter volume in (dan vaste stoffen) **1**

Indien een antwoord is gegeven als „bij de reactie ontstaat een grote hoeveelheid gasvormige reactieproducten, (hete) gassen nemen een groot volume in” **1**

Indien een antwoord is gegeven als „na de pijl staan meer moleculen dan voor de pijl” **0**

**Opgave 3**

**Maximumscore 2**

7 □ $C_8H_{10}N_4O_2$

- juiste indices bij C, N en O **1**
- juiste index bij H **1**

**Maximumscore 4**

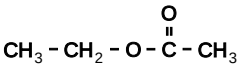
8 □ Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot de uitkomst $1 \cdot 10^{-4}$ of $1{,}3 \cdot 10^{-4}$ (mol $l^{-1}$).

- berekening aantal mg cafeïne in een kopje cafeïnevrije koffie: 75 vermenigvuldigen met (100 – 96)/100 **1**
- berekening massa van een mmol cafeïne (194,2 mg) **1**
- berekening aantal mmol cafeïne in het cafeïnevrije kopje koffie: aantal mg cafeïne delen door de massa van een mmol cafeïne **1**
- berekening molariteit: aantal mmol cafeïne delen door 115 **1**

*Opmerkingen*
*Als bij de vorige vraag onjuiste indices zijn gegeven en bij deze vraag consequent en overigens juist is doorgerekend met deze indices, het antwoord op deze vraag volledig goed rekenen.*
*Als de uitkomst in drie significante cijfers is gegeven hiervoor in dit geval geen punt aftrekken.*

**Maximumscore 2**

9 □



- ethanoaatgroep juist weergegeven **1**
- ethylgroep juist weergegeven **1**

**Maximumscore 2**

10 □
- in ruimte A: extraheren en filtreren / extraheren en bezinken (en afschenken) / extraheren en centrifugeren **1**
- in ruimte B: destilleren **1**

*Opmerking*
*Als het antwoord „indampen" in plaats van „destilleren" is gegeven, dit niet goed rekenen.*

**Maximumscore 4**

11 □
- bij 1: (cafeïnevrije) koffie(bonen) **1**
- bij 2: ethylethanoaat en cafeïne **1**
- bij 3: ethylethanoaat **1**
- bij 4: cafeïne **1**

Indien het volgende antwoord is gegeven:
bij 1: cafeïne
bij 2: ethylethanoaat en (cafeïnevrije) koffie(bonen)
bij 3: ethylethanoaat
bij 4: (cafeïnevrije) koffie(bonen) **2**

| | Antwoorden | Deel-scores |
|---|---|---|
| | **Opgave 4** | |
| | **Maximumscore 1** | |
| **12** □ | salpeterzuur | |
| | Indien de naam „waterstofnitraat" is gegeven | **0** |
| | **Maximumscore 3** | |
| **13** □ | $NH_4^+ + 2\,O_2 \rightarrow NO_3^- + 2\,H^+ + H_2O$ | |
| | • $NH_4^+$ en $O_2$ voor de pijl | **1** |
| | • $NO_3^-$, $H^+$ en $H_2O$ na de pijl | **1** |
| | • juiste coëfficiënten | **1** |
| | **Maximumscore 2** | |
| **14** □ | • uit (één mol) $SO_2$ wordt (één mol) $H_2SO_4$ gevormd | **1** |
| | • (één mol) $H_2SO_4$ kan twee (mol) $H^+$ afsplitsen / $H_2SO_4$ is een tweewaardig zuur | **1** |
| | Indien een antwoord is gegeven als: „Eén mol $SO_2$ levert twee mol $H^+$." | **1** |
| | *Opmerking*<br>*Als in het antwoord de formule $H_2SO_3$ in plaats van $H_2SO_4$ is gebruikt, dit hier goed rekenen.* | |
| | **Maximumscore 4** | |
| **15** □ | Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $1{,}4 \cdot 10^3$ (mol $H^+$ per hectare per jaar). | |
| | • berekening afname aantal mol $NH_3$, $NO_x$ en $SO_2$: respectievelijk 18 vermenigvuldigen met $10^3$ en delen door de massa van een mol $NH_3$ (17,03 g) en 15 vermenigvuldigen met $10^3$ en delen door de massa van een mol $NO_2$ (46,01 g) en 35 vermenigvuldigen met $10^3$ en delen door de massa van een mol $SO_2$ (64,06 g) | **1** |
| | • berekening vermindering potentieel zuur door afname van de bijdrage van $SO_2$: afname aantal mol $SO_2$ vermenigvuldigen met 2 | **1** |
| | • berekening totale vermindering potentieel zuur: vermindering potentieel zuur door afname van de bijdrage van $SO_2$ optellen bij afname aantal mol $NH_3$ en afname aantal mol $NO_x$ | **1** |
| | • berekening potentieel zuur in 2010: $3{,}9 \cdot 10^3$ minus totale vermindering potentieel zuur | **1** |
| | **Opgave 5** | |
| | **Maximumscore 2** | |
| **16** □ | $2\,MoS_2 + 7\,O_2 \rightarrow 2\,MoO_3 + 4\,SO_2$ | |
| | • $MoS_2$ en $O_2$ voor de pijl en $MoO_3$ en $SO_2$ na de pijl | **1** |
| | • juiste coëfficiënten | **1** |
| | **Maximumscore 2** | |
| **17** □ | Voorbeelden van een juist antwoord zijn:<br>HCl, $H_2SO_4$, $CH_3COOH$ | |
| | Indien de formule $H^+$ of de formule $H_2O$ is gegeven | **1** |
| | Indien de formule is gegeven van een stof waarmee een neerslag met $OH^-$ ontstaat, bijvoorbeeld $FeSO_4$ | **0** |
| | *Opmerking*<br>*Het antwoord „$CO_2$" goed rekenen.* | |

| | Antwoorden | Deel-scores |
|---|---|---|
| | **Maximumscore 2** | |
| **18** □ | • het (opgeloste) zuur reageert met $OH^-$ | **1** |
| | • hierdoor wordt het evenwicht aflopend naar links | **1** |
| | *Opmerking*<br>*Als bij de vorige vraag de formule van een stof is gegeven waarmee een neerslag met $OH^-$ ontstaat en deze vraag consequent juist is beantwoord, het antwoord op deze vraag volledig goed rekenen.* | |
| | **Maximumscore 3** | |
| **19** □ | Een juiste berekening leidt tot een uitkomst die bijvoorbeeld genoteerd kan zijn als $MoO_3 : Fe_2O_3 = 5{,}8 : 4{,}8$ (1,2 : 1,0). | |
| | • molverhouding $MoO_3 : Fe_2O_3 = 4{,}0 : 3{,}0$ / 2,0 : 1,5 | **1** |
| | • berekening massa van een mol $MoO_3$ (143,9 g) en van een mol $Fe_2O_3$ (159,7 g) | **1** |
| | • omrekening molverhouding $MoO_3 : Fe_2O_3$ naar massaverhouding: 4,0 vermenigvuldigen met de massa van een mol $MoO_3$ en 3,0 vermenigvuldigen met de massa van een mol $Fe_2O_3$ | **1** |
| | **Opgave 6** | |
| | **Maximumscore 3** | |
| **20** □ | $Cu + 2\,Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2\,Ag$ | |
| | • Cu en $Ag^+$ voor de pijl | **1** |
| | • $Cu^{2+}$ en Ag na de pijl | **1** |
| | • juiste coëfficiënten | **1** |
| | Indien de vergelijking $Cu + Ag^+ \rightarrow Cu^+ + Ag$ is gegeven | **1** |
| | **Maximumscore 2** | |
| **21** □ | Zilverionen nemen elektronen op / zijn oxidator, dus als negatieve elektrode. | |
| | • zilverionen nemen elektronen op / zijn oxidator | **1** |
| | • conclusie | **1** |
| | *Opmerking*<br>*Een antwoord als „Zilverionen zijn positief, dus als negatieve elektrode" hier goed rekenen.* | |
| | **Maximumscore 2** | |
| **22** □ | $2\,H_2O \rightarrow 4\,H^+ + O_2 + 4\,e^-$ | |
| | Indien de vergelijking $4\,H^+ + O_2 + 4\,e^- \rightarrow 2\,H_2O$ is gegeven | **1** |
| | *Opmerking*<br>*Als bij de vorige vraag is aangegeven dat zilver aan de positieve elektrode ontstaat en bij deze vraag de vergelijking „$2\,H_2O + 2\,e^- \rightarrow H_2 + 2\,OH^-$" is gegeven, deze vergelijking hier goed rekenen.* | |
| | **Maximumscore 3** | |
| **23** □ | Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $2{,}5 \cdot 10^{-2}$ (mol $l^{-1}$). | |
| | • berekening van het aantal mol $Ag^+$ in de oorspronkelijke oplossing: $50 \cdot 10^{-3}$ vermenigvuldigen met 0,045 | **1** |
| | • berekening van het aantal mol $Ag^+$ dat gereageerd heeft: 3,51 aftrekken van 3,62 en delen door de massa van een mol $Ag^+$ (107,9 g) | **1** |
| | • berekening van $[Ag^+]$: aantal mol $Ag^+$ dat gereageerd heeft, aftrekken van aantal mol $Ag^+$ in de oorspronkelijke oplossing en delen door $50 \cdot 10^{-3}$ | **1** |

## Opgave 7

**Maximumscore 2**

**24** □
- covalentie is 3 **1**
- tussen de N atomen in een stikstofmolecuul is een drievoudige binding aanwezig (dus is deze binding sterk) **1**

**Maximumscore 2**

**25** □ Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:
- stikstof is een element / niet-ontleedbare stof
- stikstofmoleculen bestaan uit één soort atomen
- uit stikstof kunnen niet twee (of meer) andere stoffen ontstaan

**Maximumscore 2**

**26** □ $N_2 + 3\,H_2 \rightarrow 2\,NH_3$

- $N_2$ en $H_2$ voor de pijl en $NH_3$ na de pijl **1**
- juiste coëfficiënten **1**

*Opmerking*
*Als in de reactievergelijking een evenwichtsteken is opgenomen in plaats van een pijl, dit goed rekenen.*

**Maximumscore 2**

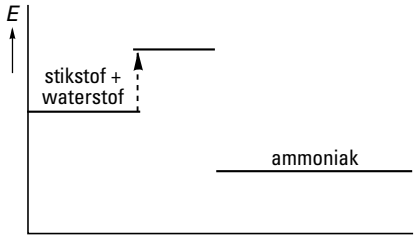
**27** □ Het energieniveau van de reactieproducten is lager dan dat van de uitgangsstoffen, dus het is een exotherme reactie.

- het energieniveau van de reactieproducten is lager dan dat van de uitgangsstoffen **1**
- conclusie **1**

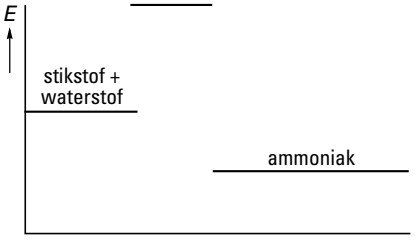
Indien een antwoord is gegeven als: het is een exotherme reactie, want er komt energie vrij **1**

**Maximumscore 2**

**28** □




energiediagram 1




energiediagram 2

- niveau van de overgangstoestand in energiediagram 2 hoger dan in energiediagram 1 **1**
- eindniveau in energiediagram 2 even hoog als in energiediagram 1 **1**

*Opmerking*
*Als in het antwoord de aanduiding „ammoniak" niet is vermeld, hiervoor geen punten aftrekken.*

**Maximumscore 2**

**29** □ $H_2SO_4$ / $NH_4HSO_4$

Indien de naam „zwavelzuur" of „ammoniumwaterstofsulfaat" is gegeven **1**

**Opgave 8**

**Maximumscore 2**

**30** □ methylpropeen

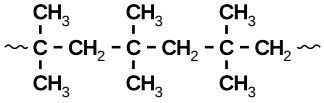
- methyl als voorvoegsel **1**
- propeen als stamnaam **1**

Indien de naam 2-methyl-2-propeen is gegeven **1**

*Opmerking*
*Als in het antwoord vóór methyl de plaatsaanduiding „2–" en/of voor propeen de plaatsaanduiding „–1–" is gegeven, dit goed rekenen.*

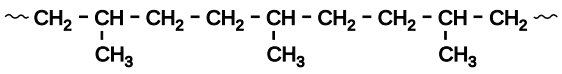
**Maximumscore 2**

**31** □ Een voorbeeld van een goed antwoord is:



- koolstofskelet juist weergegeven **1**
- aan juist koolstofskelet de waterstofatomen juist weergegeven **1**

Indien de volgende formule als antwoord is gegeven: **0**



Indien een structuurformule is gegeven met dubbele bindingen **0**

**Maximumscore 3**

**32** □ $\frac{[C_4H_8][C_2H_4]}{[C_3H_6]^2} = K$ of $\frac{[CH_3-CH=CH-CH_3][CH_2=CH_2]}{[CH_3-CH=CH_2]^2} = K$

Indien in een overigens juist antwoord één van de volgende fouten is gemaakt: **2**
- alleen de concentratiebreuk gegeven, dus zonder $= K$
- één van de stoffen weggelaten
- geen concentratiehaken gebruikt
- een „+" teken tussen $[C_4H_8]$ en $[C_2H_4]$ opgenomen
- onjuiste exponent(en) gebruikt
- teller en noemer van de breuk verwisseld

Indien in een overigens juist antwoord twee van de bovenstaande fouten zijn gemaakt **1**

*Opmerking*
*Fouten in de gebruikte (structuur)formules, bijvoorbeeld $C_4H_7$ in plaats van $C_4H_8$, niet aanrekenen.*

| Antwoorden | Deel-scores |
|---|---|

**Maximumscore 3**

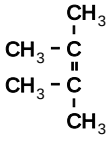
**33** □ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,11.

- berekening $[C_3H_6]$: 0,100 minus 0,040 **1**
- berekening $[C_4H_8]$ en $[C_2H_4]$: 0,040 delen door 2 **1**
- berekening waarde evenwichtsconstante: $[C_4H_8]$ vermenigvuldigen met $[C_2H_4]$ en delen door het kwadraat van $[C_3H_6]$ **1**

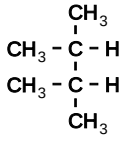
*Opmerking*
*Wanneer een onjuist antwoord op deze vraag het consequente gevolg is van een onjuistheid in het antwoord op de vorige vraag, moet het antwoord op deze vraag volledig worden goed gerekend, tenzij door die onjuistheid de berekening aanmerkelijk vereenvoudigd is.*

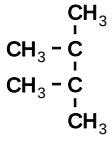
**Maximumscore 2**

**34** □



Indien een van de volgende formules is gegeven: **1**





## Opgave 9

**Maximumscore 1**

**35** □ $5 \cdot 10^{-4}$ (mol $l^{-1}$)

**Maximumscore 3**

**36** □ hydroxybutaandizuur

- hydroxy- als voorvoegsel **1**
- -butaan- als stamnaam **1**
- -dizuur als achtervoegsel **1**

Indien als antwoord de naam hydroxyethaandicarbonzuur is gegeven **2**

*Opmerking*
*Als in het antwoord vóór hydroxy de plaatsaanduiding „2–" en/of voor butaandizuur de plaatsaanduiding „–1,4–" is gegeven, dit goed rekenen.*

**Maximumscore 2**

**37** □ De indicator is blauw in een basische oplossing en geel in een zure oplossing dus het kan (broom)thymolblauw zijn geweest.

- noemen van de kleuren met bijbehorend milieu **1**
- keuze indicator **1**

*Opmerking*
*Als broomkresolgroen of thymolftaleïen is gekozen, dit goed rekenen.*

| | Antwoorden | Deel-scores |
|---|---|---|
| | **Maximumscore 4** | |
| **38** □ | • berekening van het aantal mmol natriumhydroxide: 7,5 vermenigvuldigen met 0,133 | **1** |
| | • berekening van het aantal mmol wijnsteenzuur in 10,0 ml: aantal mmol natriumhydroxide delen door 2 | **1** |
| | • berekening van het aantal mg wijnsteenzuur in 10,0 ml: aantal mmol wijnsteenzuur vermenigvuldigen met de massa van een mmol wijnsteenzuur (150,1 mg) | **1** |
| | • berekening van het aantal gram wijnsteenzuur in 1,0 liter: het aantal mg wijnsteenzuur in 10,0 ml vermenigvuldigen met 100 en delen door $10^3$ | **1** |

**Einde**