

Correctievoorschrift HAVO

2009

tijdvak 2

scheikunde

tevens oud programma

scheikunde

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de *Regeling beoordeling centraal examen* vastgesteld (CEVO-02-806 van 17 juni 2002 en bekendgemaakt in Uitleg Gele katern nr 18 van 31 juli 2002).

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door de CEVO.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examiner. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

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

- 1 De examiner 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 examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 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 beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel 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 beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts 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 afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen.
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal punten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 81 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen 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 beoordelingsmodel 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 beoordelingsmodel zou moeten worden toegekend.
- 6 Indien in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Kernfusie

1 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Er komt (in de kernen van tritium en deuterium) één proton voor. Dus het is waterstof.
- Het atoomnummer is 1. Dus het is waterstof.

- er komt één proton voor (in de kernen) / het atoomnummer is 1 1
- conclusie 1

Indien alleen het antwoord „waterstof” is gegeven 1

Indien alleen het antwoord „H” is gegeven 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord het symbool H is gegeven in plaats van de naam „waterstof”, dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

2 maximumscore 2

In de lithiumkern komen zes (kern)deeltjes voor. / In de lithiumkern komen drie protonen en drie neutronen voor. Dus het is Li-6.

- zes (kern)deeltjes / drie protonen en drie neutronen 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Er ontstaan twee tritiumkernen met elk drie kerndeeltjes. Dus het is Li-6.” 1

Indien slechts het antwoord „Het is Li-6 (met massagetal 6).” is gegeven 0

3 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Er worden uit één lithiumkern drie tritiumkernen gevormd. In drie tritiumkernen komen zes neutronen voor. (Een lithiumkern bevat drie neutronen.) Er zijn dus drie neutronen nodig.

of

Er ontstaan drie tritiumkernen uit één lithiumkern. De drie kernen die na samensmelting ontstaan, geven drie neutronen af. Er zijn dus drie neutronen nodig (omdat er per saldo geen neutronen ontstaan).

- er ontstaan drie tritiumkernen uit één lithiumkern met (in totaal) zes neutronen 1
- nodig: aantal neutronen in de tritiumkernen verminderd met 3 1

of

- er ontstaan drie tritiumkernen uit één lithiumkern 1
- er ontstaan drie neutronen uit de (drie) kernen die na samensmelting ontstaan, dus er zijn drie neutronen nodig 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Er worden uit één lithiumkern drie tritiumkernen gevormd. Er zijn dus drie neutronen nodig.” 1

Opmerkingen

- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „ ${}^6_3\text{Li} + 3n \rightarrow 3 {}^3_1\text{H}$ ”, dus er zijn 3 neutronen nodig.”, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „Uit één lithiumkern worden drie tritiumkernen gevormd. In drie tritiumkernen komen zes neutronen voor. Dus er zijn voor deze stap drie neutronen nodig. Uit de drie kernen die ontstaan uit drie tritiumkernen (en drie deuteriumkernen) komen (weer) drie neutronen vrij. Dus er zijn in totaal (netto) nul neutronen nodig.”, dit goed rekenen.*

4 maximumscore 1

Er komt energie vrij, dus is kernfusie een exotherm proces.

Indien als antwoord ‘exotherm’ is gegeven zonder verklaring of met een onjuiste verklaring

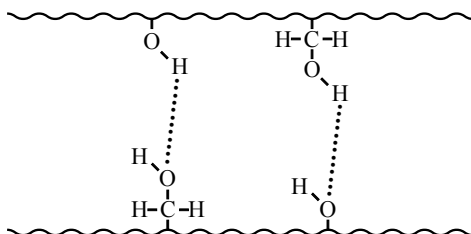
0

Opmerking

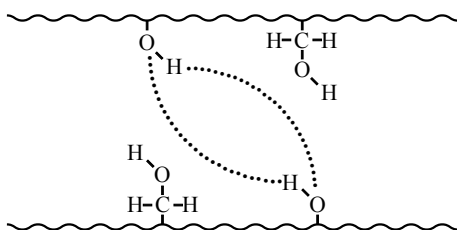
Wanneer een antwoord is gegeven als: „Bij kernfusie wordt elektrische energie / elektriciteit gevormd, dus het is een exotherm proces.“, dit goed rekenen.

Papier en (afval)water**5 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:



of



- eerste H-brug juist getekend
- tweede H-brug juist getekend

1

1

Indien onjuiste H-bruggen zijn getekend, voor elke onjuiste H-brug één punt aftrekken.

Opmerking

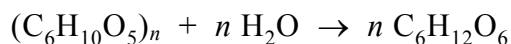
De H-bruggen dienen de twee moleculen te verbinden; voor (juiste) H-bruggen binnen één molecuul mogen geen punten worden toegekend.

6 maximumscore 1

TiO₂

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

7 maximumscore 3



- $(C_6H_{10}O_5)_n$ voor de pijl en $C_6H_{12}O_6$ na de pijl 1
- H_2O voor de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien in een overigens juist antwoord voor n een geheel getal is ingevuld dat groter is dan 1 2

Indien in een overigens juist antwoord voor n het getal 1 is ingevuld 1

Indien de vergelijking „ $(C_6H_{10}O_5)_n + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6$ ” is gegeven 1

Opmerking

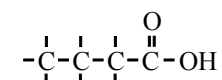
Wanneer als antwoord „ $(C_6H_{10}O_5)_n + (n-1) H_2O \rightarrow n C_6H_{12}O_6$ ” is gegeven, dit hier goed rekenen.

8 maximumscore 2

Een juist antwoord kan zijn weergegeven als:



of



- carbonzuurgroep weergegeven met $\overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - OH$ 1
- rest van de formule juist weergegeven 1

Indien het antwoord „ C_3H_7COOH ” is gegeven 1

9 maximumscore 3



- uitsluitend H^+ en $CaCO_3$ voor de pijl 1
- uitsluitend Ca^{2+} , H_2O en CO_2 na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Opmerking

Wanneer „ H_2CO_3 ” is gegeven in plaats van „ $H_2O + CO_2$ ”, dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

10 maximumscore 1

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- De concentratie (vrije) ionen is afgenomen.
- Er zijn minder ionen (per liter) aanwezig.
- Er zijn minder (zwakke) zuren (per liter) aanwezig.
- Alle deeltjes (met uitzondering van de ‘overige verontreinigingen’) dragen bij aan de geleidbaarheid, en deze zijn allemaal minder geworden (per liter).

Indien het antwoord „Alle hoeveelheden zijn minder.” is gegeven 0

Opmerking

Wanneer het antwoord „De hoeveelheden Ca^{2+} en Cl^- zijn afgenomen.” is gegeven, dit hier goed rekenen.

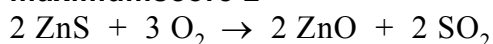
11 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $2,3 \cdot 10^4$ (g uur⁻¹).

- berekening van de afname van het aantal gram butaanzuur per liter proceswater: 0,25 (g L⁻¹) aftrekken van 0,70 (g L⁻¹) 1
- berekening van de extra hoeveelheid butaanzuur die per uur wordt verwijderd: de afname van het aantal gram butaanzuur per liter vermenigvuldigen met $50 \cdot 10^3$ (L uur⁻¹). 1

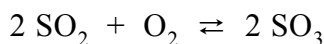
Zwavelzuur uit zinkerts

12 maximumscore 2



- uitsluitend ZnS en O₂ voor de pijl en uitsluitend ZnO en SO₂ na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

13 maximumscore 2



- uitsluitend SO₂ en O₂ voor het evenwichtsteken en uitsluitend SO₃ na het evenwichtsteken 1
- juiste coëfficiënten 1

Opmerking

Wanneer een reactiepijl is gebruikt in plaats van het evenwichtsteken, één punt aftrekken.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

14 maximumscore 1

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Alle stoffen komen in de gasfase voor, dus is het een homogeen evenwicht.
- De stoffen zijn volledig (op moleculair niveau) gemengd, dus is het een homogeen evenwicht.

15 maximumscore 2

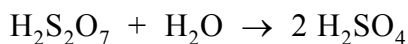
Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Door de hogere temperatuur (in de reactor gaat de instelling van het evenwicht sneller dan in de buitenlucht).
- In de reactor zal een betere katalysator aanwezig zijn (dan de metaalionen in de muren van gebouwen).
- In de reactor is een hogere concentratie SO₂ en O₂ aanwezig (dan in de buitenlucht).
- De verdeling van de katalysator is in de reactor beter (dan in de buitenlucht).
- De druk in de reactor is (waarschijnlijk) hoger / kan hoger zijn.

per juiste oorzaak

1

16 maximumscore 2



- uitsluitend H₂S₂O₇ en H₂O voor de pijl en uitsluitend H₂SO₄ na de pijl
- juiste coëfficiënten

1

1

17 maximumscore 3

stof 1 is water / H₂O

stof 2 is oleum / H₂S₂O₇ (en zwavelzuur / H₂SO₄)

stof 3 is zwavelzuur / H₂SO₄

- vermelding van water / H₂O bij stof 1
- vermelding van oleum / H₂S₂O₇ (en zwavelzuur / H₂SO₄) bij stof 2
- vermelding van zwavelzuur / H₂SO₄ bij stof 3

1

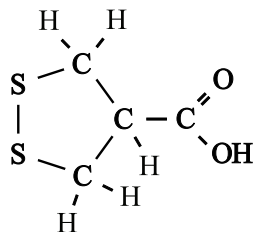
1

1

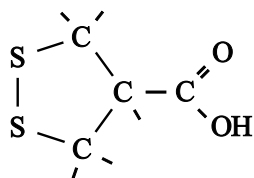
Aspergegeur

18 maximumscore 2

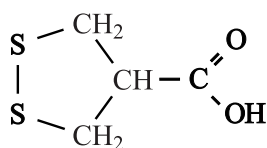
Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



of



of



- de C atomen op de juiste plaats gezet 1
- de H atomen juist gebonden aan de C atomen 1

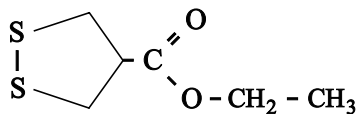
Indien in een overigens juist antwoord één of meer H atomen aan S zijn gebonden 1

Indien in een overigens juist antwoord één of meer van de S of O atomen niet of onjuist zijn weergegeven 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

19 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- esterbinding weergegeven als: $\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{C}$ 1
- rest van de structuurformule juist 1

Opmerking

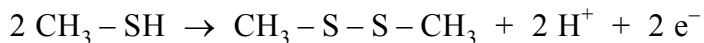
Wanneer een onjuist antwoord op vraag 19 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 18, dit antwoord op vraag 19 goed rekenen.

20 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $6,4 \cdot 10^{-1}$ (mg).

- berekening van het aantal mmol asparaguzinezuur: 1,0 (mg) delen door 150,2 (mg mmol⁻¹) 1
- berekening van het aantal mmol methaanthiol dat maximaal kan ontstaan: het aantal mmol asparaguzinezuur vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het aantal mg methaanthiol dat maximaal kan ontstaan: het aantal mmol methaanthiol vermenigvuldigen met de massa van een mmol methaanthiol (48,10 mg) 1

21 maximumscore 3



- e⁻ na de pijl 1
- C, H en S balans in orde 1
- lading voor de pijl gelijk aan de lading na de pijl 1

Indien een vergelijking is gegeven met e⁻ na de pijl en de coëfficiënt 1 voor zowel H⁺ als e⁻ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

22 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Methaanthiol staat elektronen af / is de reductor, dus er is een oxidator nodig.
- In de vergelijking staan de elektronen na de pijl (die moeten worden opgenomen). / Het is de halfreactie van de reductor. Dus er is een oxidator nodig.

- methaanthiol staat elektronen af / methaanthiol is de reductor / in de vergelijking staan de elektronen na de pijl / het is de halfreactie van de reductor 1
- conclusie 1

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 22 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 21, dit antwoord op vraag 22 goed rekenen.

23 maximumscore 1

Voorbeelden van juiste of goed te rekenen antwoorden zijn:

- Door het missen van het enzym vindt de reactie waarbij methaanthiol wordt gevormd (uit een afbraakproduct van asparagusinezuur), niet plaats (waardoor de urine geen aspergegeur heeft).
- Dan wordt asparagusinezuur niet omgezet tot methaanthiol.
- Dan wordt asparagusinezuur / methaanthiol niet omgezet tot dimethyldisulfide.

Indien als antwoord is gegeven: „Dan wordt asparagusinezuur niet afgebroken.” 0

Jozo

24 maximumscore 1

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $3,59 \cdot 10^1$ (g): de oplosbaarheid van NaCl in water ($3,59 \cdot 10^2$ g kg⁻¹) delen door 10^3 en vermenigvuldigen met 10^2 .

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

25 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Volgens de berekening bij vraag 24 is de oplossing niet verzadigd met NaCl, dus deze veroorzaakt de troebeling niet. KI heeft een grotere oplosbaarheid (in water) dan NaCl, terwijl er minder van in 25 gram Jozo zit, dus deze veroorzaakt de troebeling ook niet. Dus kan de troebeling alleen veroorzaakt zijn door het antiklontermiddel.

- (de hoeveelheid) NaCl (in 25 gram Jozo) is volledig oplosbaar (in water), dus kan geen oorzaak zijn 1
- (de hoeveelheid) KI (in 25 gram Jozo) is (beter / volledig) oplosbaar (in water) (dan de hoeveelheid NaCl in 25 gram Jozo), dus kan geen oorzaak zijn 1
- conclusie 1

Opmerking

Wanneer bij vraag 24 een uitkomst lager dan (99,7% van 25 g =) 24,9 gram is gekregen, dan bij vraag 25 slechts een antwoord goed rekenen dat in overeenstemming is met het gegeven antwoord op vraag 24.

Bijvoorbeeld: „NaCl veroorzaakt de troebeling, want de oplossing is verzadigd, het KI is beter oplosbaar (en minder aanwezig) dan NaCl dus zal de troebeling (waarschijnlijk) niet veroorzaken, over het antiklontermiddel zijn geen verdere gegevens dus dit kan ook de troebeling veroorzaken.”

26 maximumscore 3

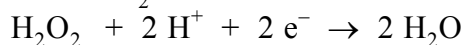
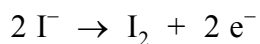
Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $6,9 \cdot 10^{-5}$ (mol L⁻¹).

- berekening van het aantal gram KI in 25 g Jozo:
50 (mg kg⁻¹) vermenigvuldigen met 25 (g) en delen door 10⁶ (mg kg⁻¹) 1
- berekening van het aantal mol I⁻ (dit is gelijk aan het aantal mol KI):
aantal gram KI delen door de massa van een mol KI (166,0 g) 1
- berekening van de [I⁻]: aantal mol I⁻ delen door 109 (mL) en vermenigvuldigen met 10³ (mL L⁻¹) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

27 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- juiste halfreactie voor jodide 1
- juiste halfreactie voor waterstofperoxide 1
- de vergelijkingen van beide halfreacties juist opgeteld 1

28 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Door toevoeging van Jozo ontstaat (door reactie met de, nog aanwezige, aangezuurde waterstofperoxide-oplossing) opnieuw jood. De blauwe kleur duidt op de aanwezigheid van zetmeel. Dus hypothese 2 is (in ieder geval) onjuist.

- er ontstaat opnieuw jood (eventueel impliciet) 1
- blauwkleuring duidt op de aanwezigheid van zetmeel 1
- conclusie 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

29 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Joeri lost natriumchloride en kaliumjodide op in water(, zodanig dat dezelfde concentraties ontstaan als in de Jozo-oplossing). Vervolgens voegt hij zetmeeloplossing en een (overmaat) aangezuurde waterstofperoxide-oplossing toe (en let op de eventuele kleurverandering).
- Joeri lost weer 25 gram Jozo op in 100 mL water en verwijdert het antiklontermiddel door middel van filtratie. Vervolgens voegt hij aan het filtraat zetmeeloplossing en een (overmaat) aangezuurde waterstofperoxide-oplossing toe (en let op de eventuele kleurverandering).

of

- Joeri filtreert de oplossing van (25 gram) Jozo in (100 mL) water(, en spoelt grondig na). Hij maakt een (blauwe) zetmeel/I₂-oplossing en voegt deze toe aan het residu (en let op de eventuele kleurverandering).

- beschrijving van het maken van een oplossing zonder antiklontermiddel 1
- opnieuw een aangezuurde waterstofperoxide-oplossing toevoegen 1

of

- beschrijving van het verkrijgen van het antiklontermiddel 1
- een (blauwe) zetmeel/I₂-oplossing toevoegen aan het residu 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Joeri verwijdert het antiklontermiddel uit de Jozo-oplossing. Vervolgens voegt hij zetmeeloplossing en een aangezuurde waterstofperoxide-oplossing toe.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Voer de proef opnieuw uit zonder antiklontermiddel, als de kleur niet verdwijnt dan speelde het antiklontermiddel een rol.” 1

Opmerking

Wanneer bij vraag 24 is geconcludeerd dat de oplossing verzadigd is met NaCl, maar bij vraag 29 niet is geantwoord dat het residu goed nagespoeld wordt, hiervoor geen punten aftrekken.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Bacteriële batterijen

30 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $3,0 \cdot 10^{-1}$ (g).

- berekening van het aantal mol azijnzuur in 5,0 liter 0,0010 M azijnzuur-oplossing: 5,0 (L) vermenigvuldigen met 0,0010 (mol L^{-1}) 1
- berekening van het aantal gram azijnzuur: het aantal mol azijnzuur vermenigvuldigen met de massa van een mol azijnzuur ($60,05 \text{ g mol}^{-1}$) 1

31 maximumscore 1

ijzer(III)oxide

Indien het antwoord „(di)ijzertrioxide” is gegeven 0

32 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- De geobacters gebruiken de ijzerdeeltjes uit roest, want in roest komen Fe^{3+} ionen voor en dat zijn oxidatoren.
- Het kunnen niet de ijzerdeeltjes uit ijzer zijn, want Fe is een reductor. Het moeten dus de ijzerdeeltjes uit roest zijn.

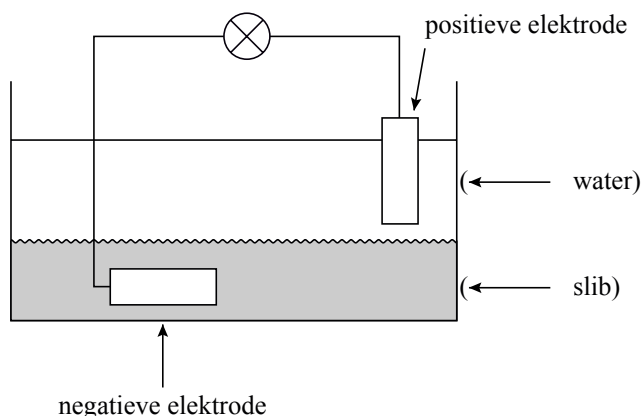
- in roest komen Fe^{3+} ionen voor 1
- Fe^{3+} ionen zijn oxidatoren 1

of

- Fe is een reductor 1
- (het kunnen niet de ijzerdeeltjes uit ijzer zijn, dus) de geobacters gebruiken de ijzerdeeltjes uit roest 1

33 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- beide elektroden juist getekend: één volledig in het slib, de andere in het water waarbij geen contact wordt gemaakt met het slib 1
- elektroden verbonden d.m.v. een verbindingsdraad 1
- de positieve en de negatieve elektrode juist aangegeven 1

Opmerkingen

- Wanneer in de stroomkring geen lampje is opgenomen, hiervoor geen punt aftrekken.
- Wanneer in de tekening op juiste wijze gebruik is gemaakt van twee bekers (een met slib, en een met water) en een zoutbrug, dit hier goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juiste tekening het slib van het water is gescheiden door middel van een membraan of poreuze wand, dit goed rekenen.
- Wanneer in de tekening één of beide elektroden contact maken met zowel het water als het slib, dan maximaal één punt toekennen.

34 maximumscore 2

- ladingstransport door verbindingsdraad: (vrije) elektronen / e^- 1
- ladingstransport door de vloeistof: (vrije) ionen 1

Hortensia**35 maximumscore 2**

- H^+ 1
- Al^{3+} 1

Opmerking

Wanneer in plaats van Al^{3+} de formule Al is gegeven, en/of in plaats van H^+ de formule H is gegeven, hiervoor geen punt(en) toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
36	maximumscore 1 Een juiste berekening leidt tot de uitkomst ($[H^+] = 10^{-5,1} = 8 \cdot 10^{-6}$ (mol L ⁻¹)	
	Indien het antwoord is gegeven in meer dan drie significante cijfers	0
37	maximumscore 2 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O \rightarrow K^+ + Al^{3+} + 2 SO_4^{2-} + 12 H_2O$	
	<ul style="list-style-type: none"> • $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ voor de pijl en K^+ en Al^{3+} na de pijl 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $2 SO_4^{2-}$ en $12 H_2O$ na de pijl 	1
	<i>Opmerking</i> <i>Wanneer $Al(SO_4)_2^-$ is gegeven in plaats van „$Al^{3+} + 2 SO_4^{2-}$”, dit goed rekenen.</i>	
38	maximumscore 3 Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot het antwoord 5,687(%) of 5,688(%)	
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van de massa van een mol aluin (474,4 g) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van het massapercentage aluminium: 26,98 delen door de berekende massa van een mol aluin en vermenigvuldigen met 100 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • juiste aantal significante cijfers 	1
	<i>Opmerking</i> <i>Wanneer een (willekeurig) antwoord in vier significante cijfers, zonder berekening, is gegeven, het laatste scorepunt niet toekennen.</i>	

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

39 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Kalk bevat carbonaationen. Carbonaationen reageren als base / maken de grond minder zuur / maken de grond basisch. In basische grond wordt aluminium niet opgenomen (en dit is juist nodig voor blauwkleuring).

of

Kalk reageert als base en maakt de grond minder zuur / meer basisch. In basische grond wordt aluminium niet opgenomen (en dit is juist nodig voor blauwkleuring).

- carbonaationen reageren als base / maken de grond minder zuur / maken de grond basisch 1
- in basische grond wordt aluminium niet opgenomen 1

of

- kalk reageert als base / maakt de grond minder zuur / maakt de grond basisch 1
- in basische grond wordt aluminium niet opgenomen 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF. Zend de gegevens uiterlijk op 26 juni naar Cito.

6 Bronvermeldingen

Een zon op aarde	naar: de Volkskrant
Bacteriële batterijen	naar: Nature
Hortensia	naar: www.hovaria.com