

**natuur- en scheikunde 2 CSE GL en TL**

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

## **1 Regels voor de beoordeling**

---

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 3.21, 3.24 en 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 3.21 tot en met 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020 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 het College voor Toetsen en Examens.
- 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 directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 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 het College voor Toetsen en Examens.  
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 examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator 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 examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

## 2 Algemene regels

---

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator 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 examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. 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. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goedgerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten 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 examinator 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 het College voor Toetsen en Examens. 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.

### **Toelichting status correctievoorschrift**

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

### **Verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector)**

Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

### **Toelichting aanvullingen op het correctievoorschrift**

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking:

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout:

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen. Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.  
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de n-term rekening met de onvolkomenheid.

### 3 Vakspecifieke regels

---

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 Als de uitkomst van een berekening meer dan één significant cijfer meer of minder bevat dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, wordt één scorepunt afgetrokken, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven.
- 5 Als in het antwoord op een vraag twee of meer van de bovenvermelde 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.
- 7 Indien een reactievergelijking door een fout in de formule van een of meerdere stoffen niet meer kloppend gemaakt hoeft te worden, mag het scorepunt voor 'aantal deeltjes van elk element voor en na de pijl gelijk' niet worden toegekend.

## 4 Beoordelingsmodel

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

*Aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt 1 scorepunt toegekend.*

### Fosforstenen

1 C

2 B

3 **maximumscore 2**  
difosforpent(a)oxide

- fosforoxide 1
- de voorvoegsels di en pent(a) juist verwerkt 1

4 A

5 **maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Uit de ontbrandingstemperatuur, want die van witte fosfor is lager / het laagst.
- Uit de ontbrandingstemperatuur, want 30 °C kan gehaald worden / want 260 °C kan niet (vanzelf) gehaald worden.

- de ontbrandingstemperatuur 1
- uitleg waaruit blijkt dat deze lager is / het laagst is / te behalen is 1

6 **maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Onder water kan er geen/onvoldoende lucht/zuurstof bij de fosfor komen.
- Op de bodem van de zee is het koud(er dan 30 °C) / te koud om de fosfor te kunnen laten ontbranden.

*Opmerking*

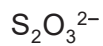
*Wanneer een antwoord is gegeven als 'wanneer het ontbrandt, wordt het meteen geblust', dit beoordelen als onjuiste reden.*

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

## Reactiesnelheid

7 A

8 maximumscore 1



9 maximumscore 1

zwavel

indien een formule is gegeven in plaats van de naam

0

10 maximumscore 1

$\text{Cl}^-$

indien een naam is gegeven in plaats van de formule

0

11 A

12 B

13 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 19 ( $\text{mg mL}^{-1}$ ).

- berekening van het aantal mg natriumthiosulfaat: 24,8 ( $\text{mg mL}^{-1}$ )  
vermenigvuldigen met 30 (mL) 1
- berekening van de concentratie in mg per mL: het berekende aantal  
mg natriumthiosulfaat delen door de som van 10 (mL) en 30 (mL) 1

*Opmerkingen*

- *Wanneer een antwoord is geven als  
'24,8 × 30 : (40) = 19' of '24,8 : 4 × 3 = 19', dit goed rekenen.*
- *De significantie bij deze berekening niet beoordelen.*

14 maximumscore 1

(de) concentratie

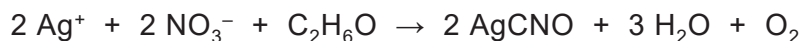
15 E

## Knalerwt

16 C

17 B

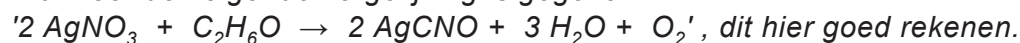
18 maximumscore 3



- uitsluitend  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  en  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  voor de pijl 1
- uitsluitend  $\text{AgCNO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  en  $\text{O}_2$  na de pijl 1
- het aantal deeltjes van elk element voor en na de pijl gelijk en de coëfficiënten weergegeven in zo klein mogelijke gehele getallen 1

*Opmerking*

*Wanneer de volgende vergelijking is gegeven:*



19 D

20 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,58 (mg).

- berekening van de massaverhouding van Ag en AgCNO:  $2 \times 107,9$  (u) delen door  $2 \times$  de som van 107,9 (u) en 12,0 (u) en 14,0 (u) en 16,0 (u) 1
- berekening van het benodigde aantal mg zilver: de berekende massaverhouding vermenigvuldigen met 0,80 mg 1

*Opmerking*

*Wanneer beide coëfficiënten zijn weggelaten, dit niet aanrekenen.*

21 maximumscore 2

het ontstaan van een groter aantal	wel/niet
atomen	niet
moleculen	wel
soorten stoffen	wel

- indien drie veranderingen juist 2
- indien twee veranderingen juist 1
- indien één of geen verandering juist 0

Vraag	Antwoord	Scores
22	<b>maximumscore 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formules: CO en N<sub>2</sub></li> <li>• toelichting: deze stoffen zijn gassen (en nemen meer volume in dan vaste (begin)stoffen)</li> </ul>	1 1

## Toestel van Kipp

23	<b>maximumscore 3</b> $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• uitsluitend CaCO<sub>3</sub> en H<sup>+</sup> voor de pijl</li> <li>• uitsluitend Ca<sup>2+</sup>, H<sub>2</sub>O en CO<sub>2</sub> na de pijl</li> <li>• het aantal deeltjes van elk element voor en na de pijl gelijk en de coëfficiënten weergegeven in zo klein mogelijke gehele getallen</li> </ul>	1 1 1
	indien een van de volgende vergelijkingen is gegeven	2
	– $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{CO}_3$	
	– $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	

24 B

25 F

26	<b>maximumscore 3</b> Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 79 (mg). <ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal mg H<sub>2</sub>S in 20,0 mL: 1,54 (mg) delen door 1,0 (mL), eventueel impliciet, en vermenigvuldigen met 20,0 (mL)</li> <li>• berekening van de massaverhouding van FeS en H<sub>2</sub>S: 55,8 (u) optellen bij 32,1 (u) en delen door de som van 2 × 1,0 (u) en 32,1 (u)</li> <li>• berekening van het aantal mg FeS dat heeft gereageerd: het berekende aantal mg H<sub>2</sub>S vermenigvuldigen met de berekende massaverhouding van FeS en H<sub>2</sub>S</li> </ul>	1 1 1
----	---	-------------

*Opmerking*

*De significantie bij deze berekening niet beoordelen.*

27 A

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

## Koken op oud brood en visafval

28 D

29 **maximumscore 1**

filtreren / indampen / bezinken (en afschenken)

30 **maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Er worden (overige/andere) stoffen/gassen uit biogas verwijderd/afgevoerd (bij de behandeling tot groen gas), dus het gehalte methaan neemt toe.
- Groen gas bevat geen  $H_2O/H_2S/CO_2$  meer, dus het gehalte methaan neemt toe.

- uitleg waaruit blijkt dat een stof/stoffen uit het biogas wordt/worden verwijderd 1
- conclusie in overeenstemming met de gegeven uitleg 1

indien een antwoord is gegeven als 'Bij de behandeling wordt geen methaan uit biogas gehaald. Dus de hoeveelheid methaan blijft gelijk.' 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als ' $H_2O/H_2S/CO_2$  verdwijnt (uit het gasmengsel), dus het gehalte methaan neemt toe', dit goed rekenen.*

31 **maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- zure regen
- (versterkt) broeikaseffect
- verzuring van de bodem
- smog(vorming)

*Opmerking*

*Wanneer het antwoord 'vergiftiging', 'luchtverontreiniging' of 'afbraak van de ozonlaag' is gegeven, dit hier beoordelen als een juist antwoord.*

32 B

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

**33 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij verbranding van groen gas wordt geen extra CO<sub>2</sub> geproduceerd (want dit is eerder vastgelegd/gebruikt door de planten).
- De CO<sub>2</sub> die bij de verbranding van groen gas vrijkomt is (relatief) kort geleden vastgelegd.

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als 'alleen aardgas, aardolie en steenkool zijn fossiele brandstoffen', dit goed rekenen.*

**34 maximumscore 2**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $8,1 \cdot 10^5$  (miljoen kg).

- berekening van de verhoudingsfactor:  $4,0 \cdot 10^4$  (miljoen m<sup>3</sup>) delen door 2,7 (miljoen m<sup>3</sup>) 1
- berekening van het benodigde aantal miljoen kg biomassa: de berekende verhoudingsfactor vermenigvuldigen met 55 (miljoen kg) 1

of

- berekening van het aantal kg biomassa per m<sup>3</sup> groen gas: 55 (miljoen kg) delen door 2,7 (miljoen m<sup>3</sup>) 1
- berekening van het benodigde aantal miljoen kg biomassa: het berekende aantal kg biomassa per m<sup>3</sup> groen gas vermenigvuldigen met  $4,0 \cdot 10^4$  (miljoen m<sup>3</sup>) 1

*Opmerking*

*De significantie bij deze berekening niet beoordelen.*

## Fenolrood als indicator

---

**35 B**

**36 C**

**37 maximumscore 1**

sulfaat(ion)

indien de formule is gegeven in plaats van de naam 0

**38 B**

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

**39 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De indicator is geel bij een pH lager dan 6,8 (dus het mengsel is zuur).
- Fenolrood is geel in een zuur / in een zure oplossing / onder zure omstandigheden.

*Opmerking*

*Wanneer pH 7 is gegeven in plaats van pH 6,8, dit goed rekenen.*

**40 maximumscore 2**

een oplossing van	wel/niet
HAc	niet
NH <sub>3</sub>	wel
NaCl	niet
Ca(OH) <sub>2</sub>	wel

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| indien vier stoffen juist         | 2 |
| indien drie of twee stoffen juist | 1 |
| indien één of geen stof juist     | 0 |

**41 maximumscore 2**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 1,4 (mg).

- |  |   |
|--|---|
| • berekening van de volumeverhouding: 3,5 (mL) delen door 12,5 (mL)                                    | 1 |
| • berekening van het aantal mg zwavelzuur: de berekende volumeverhouding vermenigvuldigen met 5,0 (mg) | 1 |

of

- |  |   |
|--|---|
| • berekening van het aantal mg zwavelzuur dat reageert per mL oplossing A: 5,0 (mg) delen door 12,5 (mL) | 1 |
| • berekening van het aantal mg zwavelzuur: het berekende aantal mg per mL vermenigvuldigen met 3,5 (mL)  | 1 |

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

## Dobbelen met zouten

**42 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het plastic smelt / wordt vervormbaar/zacht, dus het is een thermoplast.

- juiste uitleg 1
- conclusie in overeenstemming met de gegeven uitleg 1

**43 maximumscore 1**

$\text{NH}_4^+$

indien een naam is gegeven in plaats van de formule 0

**44 maximumscore 2**

tin(II)fosfaat

- tinfosfaat 1
- Romeins cijfer II juist verwerkt 1

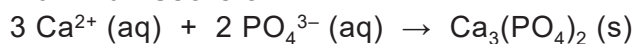
indien een formule is gegeven in plaats van de naam 0

**45 B**

**46 maximumscore 1**

de vlam kleurt rood

**47 maximumscore 3**

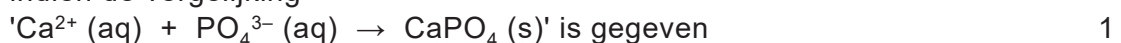


- uitsluitend  $\text{Ca}^{2+}$  en  $\text{PO}_4^{3-}$  voor de pijl en een formule met uitsluitend deze ionen na de pijl 1
- het aantal deeltjes van elk element voor en na de pijl gelijk en de coëfficiënten weergegeven in zo klein mogelijke gehele getallen 1
- juiste toestandsaanduidingen 1

indien de vergelijking



indien de vergelijking



*Opmerking*

*Wanneer ' $\text{Ca}_3\text{PO}_4$ ' of ' $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3$ ' is gegeven na de pijl, maximaal 2 scorepunten toekennen.*

## 5 Aanleveren scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf.  
Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 24 juni.

## 6 Bronvermeldingen

---

Alle figuren      Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2023