



Scheikunde

-
-
-
-
-
-
-
-
-

Hoger
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Vooropleiding
Hoger
Beroeps
Onderwijs

HAVO Tijdvak 2
VHBO Tijdvak 3

Inzenden scores
Uiterlijk 20 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 examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator 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 examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.

3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk, en past bij zijn beoordeling de normen en de regels van het toekennen van scorepunten toe, die zijn gegeven door de CEVO.

4 De examinerator en de gecommiteerde 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 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 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 examinerator 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: 94
• aantal neutronen: 239 – aantal protonen

1

1

Maximumscore 3

- 2 ☐ • plutonium heeft een rooster met vrije elektronen / metaalrooster
• plutoniumoxide heeft een ionrooster
• dus plutonium geleidt in vaste fase elektrische stroom en plutoniumoxide niet, dus bepaling van het geleidingsvermogen is een geschikte methode

1

1

1

Indien een antwoord is gegeven als: „Het rooster van plutonium bevat vrije elektronen en het rooster van plutoniumoxide bevat geen vrije elektronen, dus bepaling van het geleidingsvermogen is een geschikte methode.”

2

Indien een antwoord is gegeven als: „Zowel plutonium als plutoniumoxide hebben een molekuulrooster, dus het kan niet.”

1

Maximumscore 2

- 3 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 88,2 (%).

• berekening van de massa van een mol PuO_2 (271 g)
• berekening massapercentage Pu-239: 239 delen door de massa van een mol PuO_2 en vermenigvuldigen met 100

1

1

Opgave 2

Maximumscore 3

- 4 ☐ 1,1,1,2-tetrachloor-2,2-difluorethaan

• ethaan als stamnaam en chloor en fluor als substituenten
• tetra- en di- als aantalaanduiding
• juiste plaatsaanduiding

1

1

1

Opmerkingen

Indien een van de volgende namen is gegeven, dit goed rekenen:

tetrachloor-1,1-difluorethaan, of 1,2,2,2-tetrachloordifluorethaan,

of 1,2,2,2-tetrachloor-1,1-difluor-ethaan, of tetrachloor-2,2-difluorethaan,

of 1,1,1,2-tetrachloordifluorethaan.

Indien de volgorde waarin de substituenten zijn genoemd niet alfabetisch is, dit goed rekenen.

Maximumscore 2

- 5 ☐
$$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \\ | \quad | \\ \text{Cl} - \text{C} - \text{C} - \text{Cl} \\ | \quad | \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$$

Maximumscore 3

- 6 ☐ $\text{CH}_4 + 4 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4 + 4 \text{HCl}$

• CH_4 en Cl_2 voor de pijl
• CCl_4 en HCl na de pijl
• juiste coëfficiënten

1

1

1

Indien als antwoord is gegeven: $\text{CH}_4 + 2 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4 + 2 \text{H}_2$

1

Antwoorden		Deel- scores
Maximumscore 2		
7	☐ $2 \text{ CCl}_4 + 3 \text{ HF} \rightarrow \text{CFCl}_3 + \text{CF}_2\text{Cl}_2 + 3 \text{ HCl}$	
	• CCl_4 en HF voor de pijl en CFCl_3, CF_2Cl_2 en HCl na de pijl • juiste coëfficiënten	1 1
Maximumscore 2		
8	☐ verschil in oplosbaarheid (in water)	
Maximumscore 2		
9	☐ • CCl_4 (heeft het hoogste kookpunt en) condenseert al bij de hoogste temperatuur in de kolom • (onder in de destillatiekolom is de temperatuur het hoogst,) dus verbinden met punt D of • CCl_4 (heeft het hoogste kookpunt en) condenseert het eerst • (dus onder in de kolom,) dus verbinden met punt D	1 1 1 1
Opgave 3		
Maximumscore 2		
10	☐ • (H^+ reageert met OH^- dus) het evenwicht loopt af naar rechts • de gemeten $[\text{OH}^-]$ wordt daardoor onjuist	1 1
Maximumscore 2		
11	☐ • kleur voor het eindpunt: blauw • kleur bij het eindpunt: groen / geel	1 1
	Indien „blauw” en „groen / geel” zijn omgewisseld	1
Maximumscore 2		
12	☐ • berekening aantal mmol H^+ : 20,25 vermenigvuldigen met 0,0200 • berekening $[\text{OH}^-]$: aantal mmol H^+ (= aantal mmol OH^-) delen door 25,00	1 1
Maximumscore 2		
13	☐ $[\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = K$	
	Indien in een overigens juist antwoord één van de volgende fouten is gemaakt:	1
	• alleen $[\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$ gegeven, dus zonder $= K$ • geen concentratiehaken gebruikt • een „+” teken tussen $[\text{Ca}^{2+}]$ en $[\text{OH}^-]^2$ opgenomen • onjuiste exponent(en) gebruikt • $[\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$ als noemer van een breuk gebruikt • $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ opgenomen	
Maximumscore 2		
14	☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $2,13 \cdot 10^{-6}$.	
	• berekening $[\text{Ca}^{2+}]$: 0,0162 delen door 2 • berekening K: $[\text{Ca}^{2+}]$ vermenigvuldigen met het kwadraat van 0,0162	1 1
<i>Opmerking</i>		
<i>Indien bij vraag 14 correct wordt doorgerekend met een onjuist antwoord op vraag 13, vraag 14 volledig goed rekenen.</i>		

Maximumscore 2

- 15 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 12,21.

- berekening pOH: $-\log 0,0162$
- berekening pH: $14,00 - \text{pOH}$

11**Opgave 4****Maximumscore 3**

- 16 ☐ $2 \text{ Cu} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

- 2 Cu voor de pijl en $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ na de pijl
- H_2O en CO_2 voor de pijl
- O_2 voor de pijl

111**Maximumscore 4**

- 17 ☐ $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + 4 \text{ H}^+ \rightarrow 2 \text{ Cu}^{2+} + 3 \text{ H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
of
 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + 4 \text{ H}^+ \rightarrow 2 \text{ Cu}^{2+} + 2 \text{ H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{CO}_3$

- $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ en H^+ voor de pijl
- Cu^{2+} na de pijl
- H_2O en CO_2 of H_2CO_3 na de pijl
- juiste coëfficiënten

1111*Opmerking*

Indien het antwoord $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + 3 \text{ H}^+ \rightarrow 2 \text{ Cu}^{2+} + 2 \text{ H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^-$ is gegeven, dit goed rekenen.

Maximumscore 3

- 18 ☐ • notie dat het om een redoxreactie gaat
- zwavelzuur is als oxidator te zwak om met koper te reageren
 - salpeterzuur is als oxidator sterk genoeg om met koper te reageren

111**Opgave 5****Maximumscore 1**

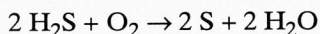
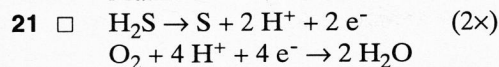
- 19 ☐ (di)waterstof(mono)sulfide

Maximumscore 2

- 20 ☐ $\text{H}_2\text{S} + 4 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 10 \text{ H}^+ + 8 \text{ e}^-$

- aantallen deeltjes H, O en S kloppend
- hoeveelheden lading kloppend

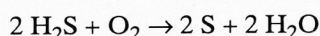
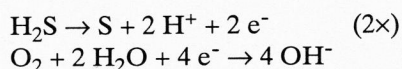
11

Maximumscore 4

- eerste halfreactie juist
- tweede halfreactie juist
- juiste vermenigvuldiging en optelling van halfreacties
- H^+ links en rechts van de pijl weggestreept

1
1
1
1

of



- eerste halfreactie juist
- tweede halfreactie juist
- juiste vermenigvuldiging en optelling van halfreacties
- H^+ en OH^- rechts van de pijl samengenomen tot H_2O en dit (gedeeltelijk) weggestreept tegen H_2O links van de pijl

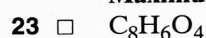
1
1
1
1

Maximumscore 3

- 22 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 51 (mg).

- berekening aantal mg H_2S dat per uur in de reactor wordt omgezet: $7,0 \cdot 10^2$ delen door 10^3 en vermenigvuldigen met 78
- berekening aantal mmol H_2S dat per uur in de reactor wordt omgezet: aantal mg H_2S delen door de massa van een mol H_2S
- berekening aantal mg S dat per uur in de reactor wordt gevormd: aantal mmol H_2S vermenigvuldigen met de massa van een mol S

1
1
1

Opgave 6**Maximumscore 2**

- juiste index bij waterstof
- juiste index bij koolstof en zuurstof

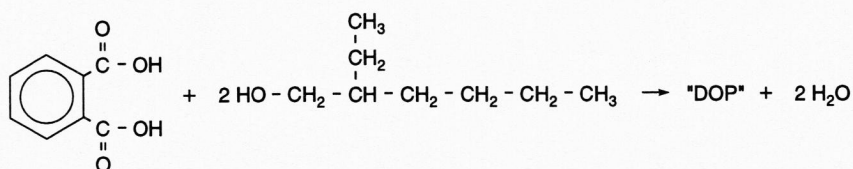
1
1

Indien als formule is gegeven $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$

1

Maximumscore 4

24 ☐



- structuurformule stof A voor de pijl en „DOP” na de pijl
- structuurformule stof B voor de pijl
- H_2O na de pijl
- juiste coëfficiënten

1
1
1
1

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

Maximumscore 3

- 25 ☐ Een juiste berekening leidt tot de conclusie dat de maximaal aanvaarde concentratie niet is overschreden.

- | | |
|---|----------|
| • berekening aantal mg DOP per dm ³ : $2 \cdot 10^{-9}$ vermenigvuldigen met 390 en met 10^3 | <u>1</u> |
| • berekening aantal mg DOP per m ³ : aantal mg DOP per dm ³ vermenigvuldigen met 10^3 | <u>1</u> |
| • conclusie | <u>1</u> |

of

- | | |
|--|----------|
| • berekening maximaal aanvaard aantal mmol DOP per m ³ : 5 delen door 390 | <u>1</u> |
| • berekening maximaal aanvaard aantal mol DOP per dm ³ : maximaal aanvaard aantal mmol DOP per m ³ delen door 10^6 | <u>1</u> |
| • conclusie | <u>1</u> |

Opgave 7

Maximumscore 2

- 26 ☐ • de reagerende deeltjes staan elektronen af
of
de deeltjes reageren als reductor
- dus moeten de scheerkoppen verbonden zijn met de positieve pool

<u>1</u>
<u>1</u>

Maximumscore 3

- 27 ☐ Een juiste uitleg leidt tot de conclusie: $\text{Fe}^{3+} : \text{Cr}^{3+} = 7 : 1$.

- | | |
|--|----------|
| • bij de elektrolyse ontstaat op elke vier ijzer(III)ionen één chromaation | <u>1</u> |
| • bij het omzetten van één chromaation worden drie ijzer(III)ionen en één chroom(III)ion gevormd | <u>1</u> |
| • conclusie | <u>1</u> |

Indien als antwoord is gegeven: „Elk chromaation vormt een chroom(III)ion, dus $\text{Fe}^{3+} : \text{Cr}^{3+} = 4 : 1$ ”

1

Indien als antwoord is gegeven: „Bij omzetting van een chromaation in een chroom(III)ion ontstaan drie ijzer(III)ionen, dus $\text{Fe}^{3+} : \text{Cr}^{3+} = 3 : 1$ ”

1

Maximumscore 2

- 28 ☐ $\text{Cr}^{3+} + 3 \text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3$

- | | |
|---|----------|
| • Cr^{3+} en OH^- voor de pijl en $\text{Cr}(\text{OH})_3$ na de pijl | <u>1</u> |
| • juiste coëfficiënten | <u>1</u> |

Indien als antwoord wordt gegeven: $\text{Cr}^{3+} + 3 \text{OH}^- \rightarrow \text{CrOH}_3$

1

Maximumscore 4

- 29 ☐ • toevoegen natronloog
- affiltreren (en filtraat aanzuren)
- chromaat omzetten met behulp van waterstof
- toevoegen natronloog (en affiltreren)

<u>1</u>
<u>1</u>
<u>1</u>
<u>1</u>

Opgave 8**Maximumscore 3**

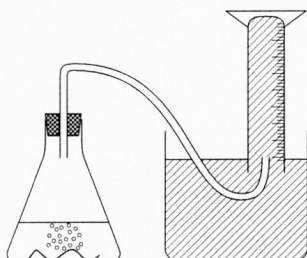
- 30 ☐ . azijnzuur is een zwak zuur (en waterstofchloride een sterk zuur) 1
 . in de azijnzuuroplossing is (bij gelijke molariteit) de $[H^+]$ kleiner 1
 . dus is de reactiesnelheid bij (het begin van) proef 2 kleiner 1

Maximumscore 2

- 31 ☐ . de hoeveelheid magnesium is bij beide proeven gelijk (en er is bij beide proeven overmaat zuur) 1
 . dus is de hoeveelheid waterstof die bij proef 2 (na afloop) is ontstaan even groot als bij proef 1 1

Maximumscore 4

- 32 ☐ Een voorbeeld van een juiste opstelling is:



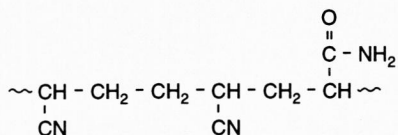
- . erlenmeyer met zoutzuur en magnesiumlint afgesloten met kurk met één gat waarin een uitleidbuisje zit 1
 . niet afgesloten maatcilinder ondersteboven in bak met water 1
 . maatcilinder geheel of grotendeels gevuld met water 1
 . verbinding tussen uitleidbuisje en maatcilinder met water 1

Opgave 9**Maximumscore 2**

- 33 ☐ . bij de omzetting stijgt de temperatuur 1
 . (dus is de reactie exotherm) dus negatief 1

Maximumscore 2

- 34 ☐ Een voorbeeld van een goed antwoord is:



- . acrylonitrileenheden juist verwerkt 1
 . acrylamide-eenheid juist verwerkt 1

Indien een structuurformule is gegeven met een $C = C$ groep 0

Opmerking

De volgorde waarin de monomeereenheden aan elkaar zijn gekoppeld, is niet van belang.

Antwoorden		Deel-scores
Maximumscore 4		
35	□ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $3,8 \cdot 10^7$ (kg).	
	• berekening aantal kilogram acrylamide (en aantal kg water dat oplosmiddel is) in $6,0 \cdot 10^7$ kg acrylamide-oplossing: $6,0 \cdot 10^7$ delen door 2	<u>1</u>
	• berekening aantal mol acrylamide: aantal kg acrylamide vermenigvuldigen met 10^3 en delen door 71,1	<u>1</u>
	• berekening aantal kg water dat heeft gereageerd: aantal mol acrylamide vermenigvuldigen met de massa van een mol water en delen door 10^3	<u>1</u>
	• berekening totaal aantal kg water: aantal kg water dat heeft gereageerd optellen bij aantal kg water dat oplosmiddel is	<u>1</u>

Einde