



- Hoger
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs
- Vooropleiding
Hoger
Beroeps
Onderwijs

HAVO Tijdvak 2
VHBO Tijdvak 3

Inzenden scores
Op uiterlijk 22 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, bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22 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 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 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 proces verbaal 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 worden, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of berekening 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 Indien in een antwoord een fout is gemaakt die de verdere uitwerking van het antwoord beïnvloedt, mag alleen die fout en niet de invloed van de fout op de verdere uitwerking worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt of 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 gecommiteerde 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 Een uitkomst van een berekening mag één significant cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens verantwoord is.

Bij grotere (on)nauwkeurigheid van de gegeven uitkomst moet één scorepunt worden afgetrokken.

Als in een berekening één of meer rekenfouten zijn gemaakt, wordt per vraag ook één scorepunt afgetrokken.

Als in een berekening zowel één of meer rekenfouten als een fout in de nauwkeurigheid van de uitkomst zijn gemaakt, wordt per vraag maximaal één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het antwoordmodel aan het antwoord zou moeten worden toegekend.

2 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 3		
1 ☐ . formule nitride-ion: N^{3-}		<u>1</u>
. aantal protonen : 7		<u>1</u>
. aantal elektronen : 10 (of aantal protonen min de lading van het gegeven nitride-ion)		<u>1</u>
Maximumscore 3		
2 ☐ $3 \text{Ag}_2\text{O} + 2 \text{NH}_3 \rightarrow 2 \text{Ag}_3\text{N} + 3 \text{H}_2\text{O}$		
. Ag_2O voor de pijl en Ag_3N na de pijl		<u>1</u>
. NH_3 voor de pijl en H_2O na de pijl		<u>1</u>
. juiste coëfficiënten		<u>1</u>

Antwoorden		Deel- scores
Maximumscore 3		
3 ☐	Een juiste redenering leidt tot de keuze van diagram 3.	
	· (de geringste aanraking leidt tot reactie dus) lage E_a	<u>1</u>
	· (exotherme reactie betekent dat) eindniveau lager ligt dan beginniveau	<u>1</u>
	· conclusie	<u>1</u>
Opgave 2		
Maximumscore 1		
4 ☐	molekuulbinding / vanderwaalsbinding	
Maximumscore 2		
5 ☐	$\text{CF}_2\text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HF} + 2 \text{HCl} + \text{CO}_2$	
	· CF_2Cl_2 en H_2O voor de pijl en HF, HCl en CO_2 na de pijl	<u>1</u>
	· juiste coëfficiënten	<u>1</u>
Maximumscore 4		
6 ☐	$\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2 \text{HF}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaF}_2(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	
	· $\text{Ca}(\text{OH})_2$ voor de pijl en CaF_2 en H_2O na de pijl	<u>1</u>
	· HF voor de pijl	<u>1</u>
	· juiste coëfficiënten	<u>1</u>
	· juiste toestandsaanduidingen	<u>1</u>
Maximumscore 1		
7 ☐	bezinken (en afschenken) / filtreren	
	<i>Opmerking</i> Ook „centrifugeren (en afschenken)” mag goed gerekend worden.	
Maximumscore 2		
8 ☐	· natriumchloride	<u>1</u>
	· natriumwaterstofcarbonaat / natriumcarbonaat	<u>1</u>
	Indien juiste formules in plaats van namen zijn gegeven	<u>1</u>
Opgave 3		
Maximumscore 2		
9 ☐	· bij (a): maatkolf	<u>1</u>
	· bij (b): pipet	<u>1</u>
Maximumscore 3		
10 ☐	· salpeterzuur kan als oxidator optreden	<u>1</u>
	· salpeterzuur staat in tabel 48 boven de reductor H_2O_2 (en zal daarmee gaan reageren)	<u>1</u>
	· er zal minder H_2O_2 overblijven om met I^- te reageren	<u>1</u>
	of	
	· salpeterzuur kan als oxidator optreden	<u>1</u>
	· salpeterzuur staat in tabel 48 boven de reductor I^- (en zal daarmee gaan reageren)	<u>1</u>
	· er zal meer I_2 gevormd worden	<u>1</u>
Maximumscore 2		
11 ☐	· kleur vóór het eindpunt: blauw / paars-violet / zwart	<u>1</u>
	· kleur bij het eindpunt: kleurloos	<u>1</u>
	Indien de kleuren zijn verwisseld	<u>1</u>

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
12 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 20,1(%).	
• berekening aantal mmol H_2O_2 in 25,00 ml (= aantal mmol I_2): 1,44 delen door 2	1
• berekening aantal mmol H_2O_2 in 1,000 l: aantal mmol H_2O_2 in 25,00 ml vermenigvuldigen met 1000 en delen door 25,00	1
• berekening aantal mmol $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}_2$: aantal mmol H_2O_2 delen door $1\frac{1}{2}$	1
• berekening aantal gram $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}_2$: aantal mmol $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}_2$ vermenigvuldigen met 157,0 en delen door 1000	1
• berekening massapercentage: aantal gram $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}_2$ delen door 15,00 en vermenigvuldigen met 100	1

Opgave 4

Maximumscore 1

- 13 ☐ waterstofchloride

Maximumscore 2

- 14 ☐ NaHSO_4

Indien de formule Na_2SO_4 wordt gegeven

1

Indien de naam natriumwaterstofsulfaat wordt gegeven

1

Maximumscore 2

- 15 ☐ Mogelijke juiste antwoorden zijn:
- batchproces, want NaCl wordt niet (voortdurend) aangevoerd
 - batchproces, want het andere reactieproduct wordt niet (voortdurend) afgevoerd
 - batchproces, want na verloop van tijd moet het proces worden onderbroken om nieuw NaCl toe te voegen
 - batchproces, want na verloop van tijd moet het proces worden onderbroken om het andere product te verwijderen

Indien bij één van de hierboven genoemde motiveringen als conclusie wordt gegeven dat het proces een continu proces is

1

Indien een antwoord is gegeven als „er gaat voortdurend H_2SO_4 in en voortdurend HCl uit, dus continu proces”

0

Maximumscore 2

- 16 ☐ • het produkt heeft een hogere temperatuur (dan de uitgangsstoffen)
• (bij de reactie is dus warmte vrijgekomen) dus exotherm

1

1

Indien het antwoord is gegeven: exotherm, want er is warmte vrijgekomen

1

Indien het antwoord is gegeven: endotherm, want er is warmte opgenomen

0

Maximumscore 3

- 17 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 879 of 880 (1 oplossing/uur).

- berekening totaal aantal mol HCl dat per uur wordt geproduceerd: $1,20 \cdot 10^3$ vermenigvuldigen met 1000 en delen door de massa van een mol HCl
- berekening aantal mol HCl dat wordt opgelost: totaal aantal mol HCl vermenigvuldigen met 31,0 en delen door 100
- berekening aantal liter oplossing: aantal mol opgelost HCl delen door 11,6

1

1

1

Opgave 5**Maximumscore 2**

- 18
- ☐
- $(C_{12}H_{20}O_{10})_n$
- of
- $(C_6H_{10}O_5)_n$

- juiste aantal C atomen
- juiste aantal H en O atomen

11Indien de formule $(C_{24}H_{40}O_{20})_n$ is gegeven1**Maximumscore 2**

- 19
- ☐
- op plaats X: OH
 - op plaats Y: OH

11Indien tweemaal OH⁻ is gegeven1**Opgave 6****Maximumscore 3**

- 20
- ☐
- diethylzink

- zink als achtervoegsel
- ethyl als aanduiding van de organische groep
- di als voorvoegsel

111**Maximumscore 3**

- 21
- ☐
- $Zn(C_2H_5)_2 + 2 CH_3COOH \rightarrow Zn(CH_3COO)_2 + 2 C_2H_6$

- $Zn(C_2H_5)_2$ voor de pijl en C_2H_6 na de pijl
- CH_3COOH voor de pijl en $Zn(CH_3COO)_2$ na de pijl
- juiste coëfficiënten

111*Opmerking**Indien $Zn(CH_3COO)_2$ als $Zn^{2+} + 2 CH_3COO^-$ is weergegeven dit goed rekenen.***Maximumscore 2**

- 22
- ☐
- de massa van $Zn(C_2H_5)_2$ is groter dan de massa van het gevormde ethaan
 - er blijft dus massa achter in het papier
 - of
 - de gevormde zouten blijven in het papier achter
 - de massa van de gevormde zouten is groter dan de massa van de verdwenen zuren (en het verdwenen water)

1111**Maximumscore 1**

- 23
- ☐
- ZnO of O^{2-} is een (sterke) base
 - of
 - Het zuur zal door ZnO of door O^{2-} geneutraliseerd worden
 - of
 - Het zuur zal met ZnO of met O^{2-} reageren.

Indien uitsluitend het acetaation of zinkacetaat als base wordt genoemd

0

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

Opgave 7

Maximumscore 2

- 24 ☐ . vermelding dat er N-H groepen en/of een O-H groep in het molecuul zitten 1
 . dus waterstofbrugvorming (met watermolekulen) is mogelijk
 of
 dus polair (net als water) / hydrofiel 1

Indien als antwoord is gegeven dat aspartaam oplost omdat de COOH-groep in ionen splitst 1

Opmerking

Correcte antwoorden op basis van zwitterion-vorming geheel goed rekenen.

Maximumscore 2

- 25 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 17 (ml).
 . berekening volume na verdunnen: 1,0 delen door 0,15 en vermenigvuldigen met 3,0 1
 . berekening aantal ml toe te voegen water: volume na verdunnen min 3,0 1

Maximumscore 3

- 26 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst dat aspartaam $2,0 \cdot 10^2$ maal zo zoet is als gewone suiker.
 . berekening massa van een mol aspartaam (294 g) 1
 . berekening molariteit van oplossing A: 0,15 delen door de massa van een mol aspartaam 1
 . rest berekening: 0,10 delen door de molariteit van oplossing A 1

Opgave 8

Maximumscore 1

- 27 ☐ Er is (in tabel 45 A) geen ionsoort te vinden waarmee carbonaationen wel neerslaan en fosfaationen niet (en ook geen ionsoort waarmee fosfaationen wel neerslaan en carbonaationen niet).

Maximumscore 2

- 28 ☐ $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 . CO_3^{2-} en H^+ voor de pijl 1
 . CO_2 en H_2O na de pijl 1

Opmerking

Indien de vergelijking niet kloppend is, hiervoor een punt aftrekken.

Maximumscore 3

- 29 ☐ . OH^- reageert met H^+ 1
 . hierdoor lopen de evenwichten naar links af 1
 . hierdoor worden alle fosfaten omgezet in PO_4^{3-} (en kunnen neerslaan als calciumfosfaat) 1

Opmerking

Antwoorden met „natriumhydroxide reageert met H^+ ” en die overigens correct zijn, geheel goed rekenen.

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 4	
30 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $2 \cdot 10^5$ (gram).	
• berekening aantal gram fosfor dat per liter afvalwater moet worden verwijderd: 10 min 2 en delen door 10^3	<u>1</u>
• berekening aantal gram fosfor dat moet worden verwijderd: aantal gram fosfor dat per liter moet worden verwijderd, vermenigvuldigen met $5 \cdot 10^6$	<u>1</u>
• berekening aantal mol fosfor dat moet worden verwijderd: aantal gram fosfor delen door de massa van een mol fosfor	<u>1</u>
• berekening aantal gram calciumfosfaat: aantal mol fosfor delen door 2 en vermenigvuldigen met de massa van een mol calciumfosfaat	<u>1</u>

Opgave 9

Maximumscore 4

- 31 ☐ De berekening moet leiden tot de conclusie dat $[\text{OH}^-]$ ligt tussen de grenzen $1 \cdot 10^{-7}$ en $2 \cdot 10^{-5}$.
- notie dat in een basische oplossing $[\text{OH}^-] > 1 \cdot 10^{-7}$ 1
 - aflezen pH waaronder thymolftaleïen kleurloos is: pH = 9,3 1
 - berekening pOH: $14,0 - \text{pH}$ 1
 - berekening $[\text{OH}^-]$: $10^{-\text{pOH}}$ 1

Maximumscore 3

- 32 ☐ Aan de positieve elektrode: $4 \text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^-$ of $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-$
Aan de negatieve elektrode: $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$
- Indien de vergelijkingen zijn omgewisseld 2
Indien de vergelijking bij de positieve elektrode fout is, maar met e^- rechts van de pijl óf de vergelijking bij de negatieve elektrode fout is, maar met e^- links van de pijl 2
Indien de vergelijking bij de positieve elektrode fout is, maar met e^- rechts van de pijl én de vergelijking bij de negatieve elektrode fout is, maar met e^- links van de pijl 1

Maximumscore 1

- 33 ☐ OH^- ionen veroorzaken de blauwkleuring van thymolftaleïen, dus aan de negatieve elektrode.
- Opmerking*
Indien, na een fout in het antwoord op vraag 32, vraag 33 consequent beantwoord wordt, dit laatste antwoord volledig goed rekenen.

Opgave 10

Maximumscore 3

- 34 ☐ $(\text{C}_2\text{H}_4)_n + 3n \text{O}_2 \rightarrow 2n \text{CO}_2 + 2n \text{H}_2\text{O}$
- $(\text{C}_2\text{H}_4)_n$ en O_2 voor de pijl en CO_2 en H_2O na de pijl 1
 - C en H kloppend gemaakt 1
 - O kloppend gemaakt 1
- Indien is gegeven $(\text{C}_2\text{H}_4)_n + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ 2

Antwoorden	Deel- scores
Maximumscore 3	
35 ☐ 3-hydroxybutaanzuur	
• butaanzuur als stamnaam	<u>1</u>
• hydroxy als aanduiding substituent	<u>1</u>
• plaatsaanduiding	<u>1</u>
Maximumscore 2	
36 ☐ $\sim \text{O} - \overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}} - \text{O} - \overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}} - \text{O} - \overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}} \sim$	
<i>Opmerking</i>	
<i>Indien het rechteruiteinde is weergegeven als $\overset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}} - \text{OH}$ en/of het linkeruiteinde als OH, dit goed rekenen.</i>	
Maximumscore 1	
37 ☐ De biologische afbraak vindt plaats met behulp van enzymen/biokatalysatoren.	
Maximumscore 2	
38 ☐ • polypropreen bestaat uit (onderling niet verbonden) ketens	<u>1</u>
• dus het (is een thermoplast en) kan gesmolten worden	<u>1</u>

Einde