

Examentraining

Bij de uitwerkingen van de opdrachten bij dit hoofdstuk staan de uitwerkingen uitgesplitst met bolletjes ervoor. Elk bolletje is één punt. Als je de opdracht hebt gemaakt, kun je aan de hand van de bolletjes zien hoeveel punten je voor het antwoord hebt behaald.

14.1 Centraal examen

A 1

Door te zoeken op 'havo examen' vind je ze snel. Kijk ook op de site van de NVON en op examenblad.nl. Daar vind je ook het bijbehorende correctiemodel.

B 2

- a** Door alle hoofdstukken door te nemen kom je alle stof tegen. Dat is zeker handig als je voldoende tijd hebt.
Door examenopgaven te maken kom je makkelijker je zwakke plekken tegen waardoor je meer gericht kunt oefenen.
- b** Je neemt heel veel stof door die je al lang kent.
Je oefent niet steeds op het niveau dat je op het einde van 5 havo hoort te hebben.

B 3

- a** eigen antwoord
- b** eigen antwoord

A 4

Je moet de twee beste oorzaken noemen, want de derde mag je docent niet meetellen. En als alleen de eerste en derde goed zijn, wordt dat derde antwoord niet meegeteld.

B 5

- a** Nul punten, want een antwoord zonder uitleg telt niet mee.
- b** Thymolblauw is blauw bij een $\text{pH} > 9,6$ (Binas tabel 52A). Natronloog is een base, dus thymolblauw kan de indicator zijn.

B 6

- a** Aflezen in de grafiek geeft: $0,51 \rightarrow 59,5 \cdot 10^{-6} \text{ g}$. De hoeveelheid I_2 in de reageerbuis is $59,5 \mu\text{g}$. Deze hoeveelheid zat in $4,00 \text{ mL}$ van de inhoud van de maatkolf. In de hele maatkolf zat 250 maal zo veel. Dus $59,5 \cdot 10^{-6} \times 250 = 14875 \cdot 10^{-6} \text{ g} = 14,9 \text{ mg} = 15 \text{ mg}$.
- b** 2p, want 14,9 bestaat uit drie significante cijfers en er wordt uitdrukkelijk om twee cijfers gevraagd.
- c** eigen antwoord

A 7

- a** Binas, rekenmachine (batterij), potlood, pen, gum, eventueel iets te drinken of eten
- b** 8 minuten

B 8

eigen antwoord

14.2 Reactievergelijkingen

A 9

- a** Het aantal atomen moet kloppen en ook de elektrische lading.
- b** Links en rechts mogen geen gelijke deeltjes staan. De coëfficiënten moeten zo klein mogelijk, dus kijk of je bijvoorbeeld alles nog door 2 kunt delen.

B 10

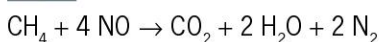
- a** Je hebt maar beperkte tijd en als je alles moet opzoeken kom je tijd te kort. Als je de formules al kent kun je ook meer aandacht besteden aan de echte moeilijkheden van het examen.
- b** eigen antwoord

A 11

- a** Bij een ontledingsreactie is er slechts één beginstof.
- b** Een verbrandingsreactie is een reactie met zuurstof.

3p

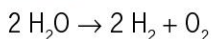
B 12



- voor de pijl CH_4 en NO
- na de pijl CO_2 , H_2O en N_2
- juiste coëfficiënten

2p

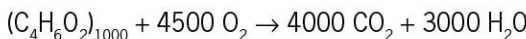
B 13



- H_2O voor de pijl en juiste coëfficiënten
- H_2 en O_2 na de pijl

3p

B 14



- $(\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2)_{1000}$ en O_2 voor de pijl en CO_2 en H_2O na de pijl
- de C-balans kloppend
- de H-balans en O-balans kloppend

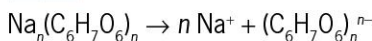
Als je de vergelijking $2 \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2 + 9 \text{O}_2 \rightarrow 8 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ hebt gegeven: 1p

A 15

- a** Een zoutoplossing: $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$
- b** Bij een redoxreacties veranderen de ladingen van deeltjes.

3p

A 16



- voor de pijl $\text{Na}_n(\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6)_n$
- na de pijl Na^+ en $(\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6)_n^{n-}$
- juiste coëfficiënten

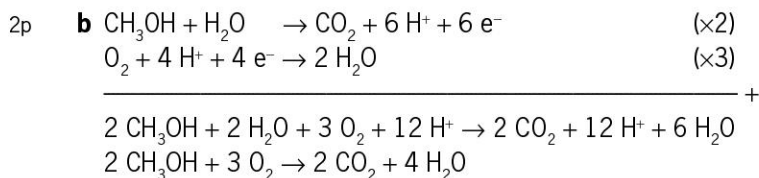
B 17

2p

- a** • Methanol is de reductor / staat elektronen af.
• Dus halfreactie 1 vindt plaats aan de negatieve elektrode.

Als je hebt geantwoord: 'Methanol is de oxidator. Dus halfreactie 1 vindt plaats aan de positieve elektrode.': 1p

Als je hebt geantwoord dat halfreactie 1 plaatsvindt aan de negatieve elektrode zonder uitleg of foute uitleg: 0p

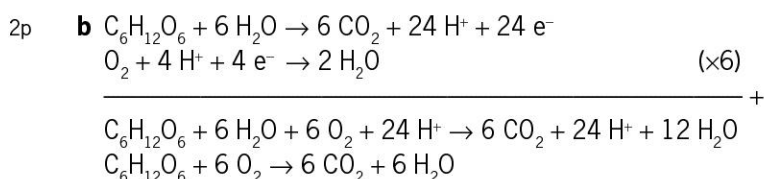


- halfreacties in de juiste verhouding optellen
- H_2O , H^+ en e^- voor en na de pijl tegen elkaar wegstrepen

B 18

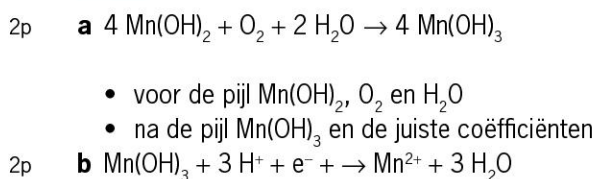
- 2p **a**
- Bij elektrode A komen elektronen vrij / reageert een reductor.
 - Dus elektrode A is de negatieve elektrode.

Als je hebt geantwoord: 'Elektrode A is de negatieve elektrode.' zonder uitleg of met een onjuiste uitleg: Op



- de halfreacties in de juiste verhouding optellen
- H^+ , H_2O en e^- voor en na de pijl tegen elkaar wegstrepen

- 2p **c** Voorbeelden van juiste argumenten zijn:
- Juist argument voor Naima:
 - Bij elektrode B reageren evenveel H^+ -ionen als er bij elektrode A ontstaan. Hierdoor verandert de zuurgraad van de bodem niet.
 - In de totale vergelijking staat geen H^+ en/of OH^- , dus verandert de zuurgraad van de bodem niet.
 - Het gevormde CO_2 ontwijkt als gas en zal de pH niet veranderen.
 - Juist argument voor Meron:
 - Er ontstaat CO_2 . Hierdoor wordt met water koolzuur gevormd, waardoor de zuurgraad van de bodem verandert.
 - Doordat H_2O ontstaat, treedt verdunning op en verandert de pH in de richting van 7, waardoor de zuurgraad van de bodem verandert.

B 19

- voor de pijl Mn(OH)_3 en H^+ en e^- en Mn^{2+} en H_2O na de pijl
- juiste coëfficiënten en ladingsbalans

Als je de vergelijking hebt gegeven: $\text{Mn(OH)}_3 + 3 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{e}^- + 3 \text{H}_2\text{O}$: 1p

A 20

- a** Bij een zuur-basereactie wordt een H^+ -ion overgedragen van zuur naar base.
b Het zuur staat een H^+ -ion af en de base neemt het H^+ -ion op.

2p

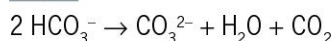
B 21

- $\text{C}_{16}\text{H}_{29}\text{N}_5\text{O}_8$ staat (drie) H^+ ionen af, er ontstaat $\text{GdC}_{16}\text{H}_{26}\text{N}_5\text{O}_8 / \text{O}^{2-}$ in Gd_2O_3 neemt (twee) H^+ -ionen op.
- Dus het is een zuur-basereactie.

Als je hebt geantwoord: 'Het is een zuur-basereactie, want er wordt H^+ overgedragen.': 1p

Als je hebt geantwoord: 'Het is geen redoxreactie, want er is geen elektronenoverdracht, dus het is een zuur-basereactie.': Op.

3p

B 22

- HCO_3^- voor de pijl en CO_3^{2-} na de pijl
- H_2O en CO_2 na de pijl
- juiste coëfficiënten

2p

B 23

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ draagt een H^+ over aan HCO_3^- . Dus het is een zuur-basereactie.
- HCO_3^- neemt een H^+ op, en $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ staat dit H^+ af. (Dus het is een zuur-basereactie.)
- uitleg waaruit blijkt dat $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ het zuur is, en HCO_3^- de base
- dus H^+ wordt overgedragen

Als je hebt geantwoord in de trant: ' HCO_3^- reageert als een base en $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ reageert als een zuur.': 1p

Als je hebt geantwoord in de trant: 'Er wordt een H^+ overgedragen.' maar geen uitleg of met foute uitleg: Op

14.3 Chemisch rekenen

A 24

- 1 reactievergelijking
- 2 gegeven stof omrekenen naar mol
- 3 molverhouding
- 4 gevraagde stof berekenen in mol
- 5 gevraagde stof omrekenen van mol naar gevraagde eenheid

B 25

a $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ en $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$

b $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$, $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$ en $[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}}$

3p

B 26

- De molaire massa van CaCl_2 is $110,98 \text{ g mol}^{-1}$.

$$3,0 \text{ g} \triangleq \frac{3,0}{110,98} = 0,0270 \text{ mol CaCl}_2$$

- De molaire massa van $\text{Ca}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2$ is $218,22 \text{ g mol}^{-1}$.
- CaCl_2 en $\text{Ca}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2$ leveren allebei 1 mol Ca^{2+} -ionen.
Er is $0,0270 \times 218,22 = 5,9 \text{ g}$ nodig aan $\text{Ca}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2$.

A 27

De E-factor is daarvoor het belangrijkste.

4p

B 28

- De molaire massa van 1 mol CH_3Cl en 1 mol Cl_2 is 50,48 g en 70,90 g.
- De atomeconomie = $\frac{\text{massa CH}_2\text{Cl}_2}{\text{massa CH}_3\text{Cl} + \text{massa Cl}_2} \times 100\% = \frac{84,93}{50,48 + 70,90} \times 100\% = 69,96\%$
- Het rendement is 85%. Ga uit van 1 mol CH_2Cl_2 : de werkelijke opbrengst is dan: $0,85 \times 84,93 = 72,19$ g
- E-factor = $\frac{(\text{massa CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}_2) + (\text{werkelijke opbrengst})}{\text{werkelijke opbrengst}} = \frac{(50,48 + 70,90) - 72,19}{72,19} = 0,68$

A 29

- 1 Reactievergelijking opstellen.
- 2 Vormingswarmtes van beginstoffen en reactieproducten opzoeken.
- 3 De vormingswarmtes uit Binas vermenigvuldigen met het aantal mol stof.
- 4 Het energieverval berekenen tussen de reactieproducten en de beginstoffen en de uitkomst delen door het aantal mol van de gevraagde stof.

3p

B 30

- De vormingswarmtes van koolstofdioxide en vloeibaar water:
 CO_2 : $-3,935 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}$ en H_2O : $-2,86 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}$
- Het aantal mol dat reageert is voor beide 6 mol. Dus:
 $6 \times (-3,935 \cdot 10^5 \text{ J}) + 6 \times (-2,86 \cdot 10^5 \text{ J}) = -40,77 \cdot 10^5 \text{ J}$
- De vormingswarmte van glucose is $-12,74 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}$ en van zuurstof 0 J mol^{-1} .
Er is nodig voor de vorming van 1 mol glucose:
 $(-12,74 \cdot 10^5 \text{ J}) - (-40,77 \cdot 10^5 \text{ J}) = 28,03 \cdot 10^5 \text{ J}$

Als je een antwoord hebt gegeven als:

$$6 \times (-3,935) + 6 \times (-2,86) - 12,74 = 28,03' \quad 2p$$

Als je in een overigens juist antwoord één of meer fouten hebt gemaakt in de plustekens en/of mintekens bij de verwerking van de vormingswarmtes: 2p

Als je in een overigens juist antwoord een andere waarde dan 0 (J mol^{-1}) hebt gebruikt voor de vormingswarmte van zuurstof: 2p

3p

B 31

- De vormingswarmte van koolstofdioxide: $-3,935 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}$
- De vormingswarmtes van methaan en (gasvormig) water:
 $-0,75 \cdot 10^5 \text{ J}$ en $2 \times -2,42 \cdot 10^5 \text{ J}$
De totale vormingswarmte van de reactieproducten: $-5,59 \cdot 10^5 \text{ J}$
- De reactiewarmte is $-5,59 \cdot 10^5 \text{ J} - (-3,935 \cdot 10^5 \text{ J}) = -1,66 \cdot 10^5 \text{ J}$ per 4 mol H_2 .
Per mol H_2 is dat $-1,66 \cdot 10^5 \text{ J} : 4 = -4,1 \cdot 10^4 \text{ J}$.

Als je in een overigens juist antwoord de factor 10^4 niet hebt vermeld: 2p

2p

B 32

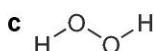
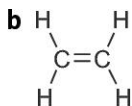
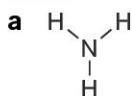
- De vormingswarmte van PbO_2 : $-2,77 \cdot 10^5 \text{ J}$
- De vormingswarmte van CO_2 : $-3,935 \cdot 10^5 \text{ J}$
De reactiewarmte per mol Pb is:
 $(-3,935 \cdot 10^5) - (-2,77 \cdot 10^5) = -1,17 \cdot 10^5 \text{ J}$

14.4 Structuurformules

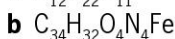
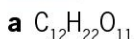
A 33

- a** In een molecuulformule zie je niet hoe de atomen aan elkaar zitten in een molecuul, bij een structuurformule zie je dat wel.
b Bij beide zie je uit welk aantal atomen van elk soort een molecuul bestaat.

B 34

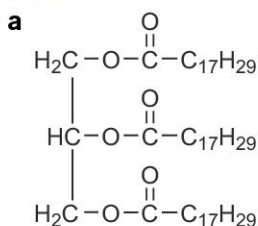


B 35



B 36

2p



- de drie esterbindingen juist weergegeven
- in een structuurformule de rest van de structuurformule juist weergegeven

3p

- b** • Er zijn per 100 vetzuurmoleculen: 16 oliezuurresten, dus $16 \times 1 = 16$ C=C-bindingen, 15 linolzuurresten met $15 \times 2 = 30$ C=C-bindingen en 62 α -linoleenzuurresten met $62 \times 3 = 186$ C=C-bindingen. Het totaal aantal C=C bindingen per 100 vetzuurmoleculen is $16 + 30 + 186 = 232$.
 • Per vetzuurmolecuul is het gemiddelde aantal C=C-bindingen $232 : 100 = 2,32$.
 • Per triglyceridemolecuul zijn er 3 vetzuren, dus is het gemiddelde aantal C=C-bindingen dan per triglyceridemolecuul: $2,32 \times 3 = 7,0$.

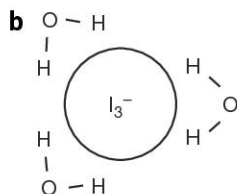
B 37

2p

- a** • Watermoleculen zijn hydrofiel en joodmoleculen zijn hydrofoob, joodmoleculen bevatten geen OH-groepen of NH-groepen.
 • Hydrofobe en hydrofiel stoffen mengen slecht, er kunnen geen waterstofbruggen worden gevormd tussen joodmoleculen en watermoleculen.

Als je in een overigens juist antwoord voor watermoleculen en/of joodmoleculen een aanduiding op macroniveau (dus water respectievelijk jood) hebt gebruikt: 1p
 Als je een antwoord hebt gegeven in de trant: 'Joodmoleculen bevatten geen OH-groepen en kunnen dus geen waterstofbruggen vormen met watermoleculen.' of 'Joodmoleculen bevatten geen NH-groepen en kunnen dus geen waterstofbruggen met watermoleculen vormen.': 1p

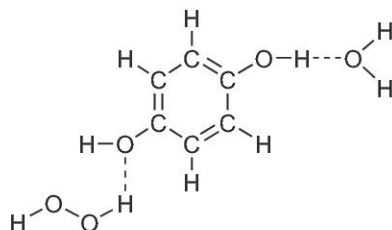
2p



- Het I_3^- -ion omgeven door drie watermoleculen, elk weergegeven met een juiste structuurformule
- Alle watermoleculen met minimaal één H atoom naar het I_3^- -ion gericht

3p

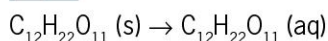
B 38



- de structuurformule van het waterstofperoxidemolecuul juist weergegeven
- het waterstofperoxidemolecuul op een juiste wijze met een waterstofbrug verbinden met het hydrochinonmolecuul
- de structuurformule van het watermolecuul juist weergegeven en de waterstofbrug tussen het watermolecuul en het hydrochinonmolecuul juist weergegeven

2p

B 39



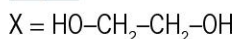
- $C_{12}H_{22}O_{11}$ voor de pijl en $C_{12}H_{22}O_{11}$ na de pijl
- de juiste toestandsaanduidingen

A 40

- a** Een additiepolymeer bevat een ononderbroken koolstofketen. Een condensatiepolymeer bevat altijd een O- of N-atoom bij elke monomeereenheid in de keten.
- b** Beide polymeren zijn kunststoffen die uit grote moleculen bestaan.

2p

B 41

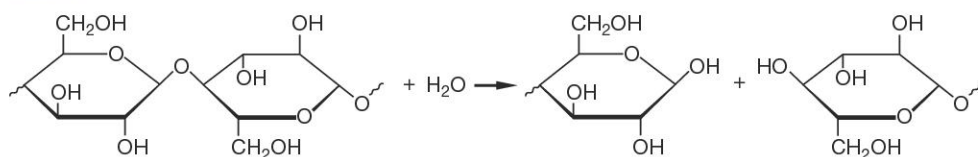


- structuurformule heeft twee C-atomen en een OH-groep
- de tweede OH groep aan het andere C-atoom.

Als je de volgende structuurformule hebt gegeven: $OH-CH_2-CH_2-OH$: 1p
De notatie $OH-$ is dus fout.

3p

B 42

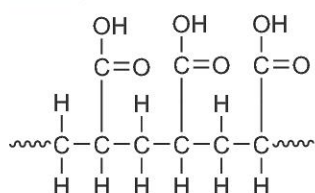


- juiste structuurformule en H_2O voor de pijl
- de eerste structuurformule na de pijl juist
- de tweede structuurformule na de pijl juist

Als je in de vergelijking het vervolg van de ketens een of meerdere malen niet hebt aangegeven met ~ moet je hiervoor 1 punt aftrekken.

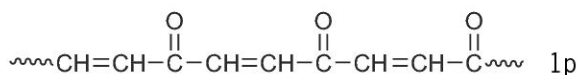
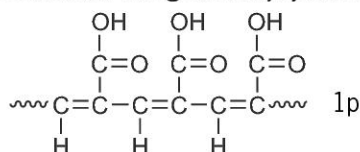
3p

B 43



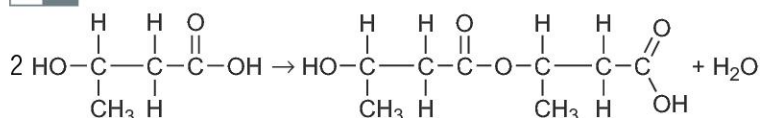
- keten van zes koolstofatomen met enkelvoudige bindingen ertussen
- carboxylgroepen juist weergegeven
- waterstofatomen op de juiste wijze aan de keten verbonden en de uiteinden van de getekende keten aangeven met zigzagies of ~ of –

Voorbeelden van gedeeltelijk juiste antwoorden zijn:



3p

B 44



- de estergroep in de formule na de pijl juist weergegeven
- de rest van de formule na de pijl juist weergegeven
- de coëfficiënt en de formule voor de pijl en H_2O na de pijl juist weergegeven

Als je voor de pijl geen coëfficiënt 2 hebt gegeven, maar tweemaal dezelfde structuurformule hebt getekend, mag je dit goed rekenen.

Als je in plaats van de pijl een evenwichtsteken hebt gegeven, mag je dit goed rekenen.

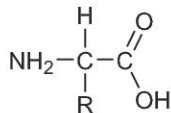
14.5 Blokschema's

B 45

Als in een reactor een product ontstaat dat bij een eerdere reactor een beginstof is, kun je een recirculatiepijl tekenen.

B 46

2p **a** Algemene structuurformule van een aminozuur:

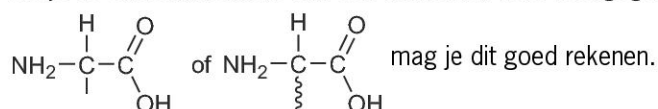


Uitleg: elk aminozuur(molecuul) bevat minstens 1 N-atoom. (Dit blijft aanwezig bij de vorming van de peptidebinding. Een eiwitmolecuul dat is opgebouwd uit 100 aminozuren bevat dus minstens 100 N-atomen.)

- algemene structuurformule van een aminozuur
- uitleg: elk aminozuur(molecuul) bevat minstens 1 N-atoom (en eventueel ook een N-atoom in de zijgroepen), dus 100 aminozuren bevatten 100 N-atomen of meer

Als je in een overigens juist antwoord de structuurformule van een aminozuur hebt weergegeven als $\text{H}_2\text{N}-\text{CHR}-\text{COOH}$: 1p

Als je de structuurformule van een aminozuur hebt weergegeven als:



2p **b** • De molaire massa van melamine: $126,14 \text{ g mol}^{-1}$.
 • In melamine zitten 6 stikstofatomen, dus in 1 mol melamine zitten 6 mol stikstofatomen. De massa van 6 mol stikstofatomen is $6 \times 14,01 = 84,06 \text{ g}$.

Het massapercentage N in melamine is $\frac{84,06}{126,14} \times 100\% = 66,64\%$.

2p **c** isocyaanzuur: $\text{OH}-\text{C}\equiv\text{N}$ en
 cyaanuur: $\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{O}$

- structuurformule isocyaanzuur
- structuurformule cyaanuur

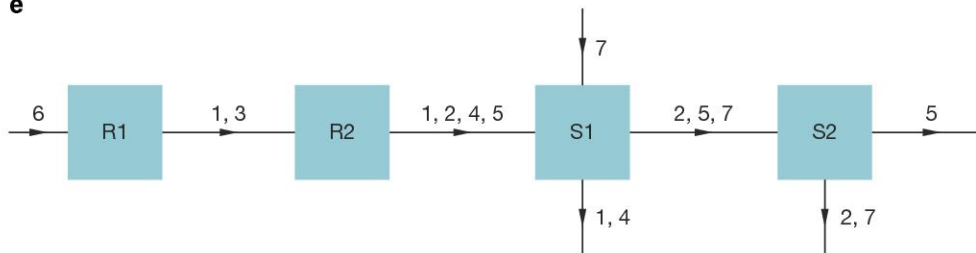
Als je de volgende structuurformule hebt gegeven, mag je dit goed rekenen.



2p **d** $6 \text{ HOCN} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6 + 3 \text{ CO}_2$

- $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$ en CO_2 na de pijl
- HOCN voor de pijl en juiste coëfficiënten

4p **e**



- 6 en 3 juist vermeld
- 5 juist vermeld
- 1 en 4 juist vermeld
- 7 en 2 juist vermeld

Als je de juiste namen of de juiste formules hebt gebruikt in plaats van cijfers, mag je dit goed rekenen.