

- **Meerkeuzevragen**

Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

- **Open vragen**

- Geef niet méér antwoorden dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd, geef er dan twee en niet méér. Alleen de eerste twee redenen kunnen punten opleveren.
- Vermeld altijd de berekening, als een berekening gevraagd wordt. Als een gedeelte van de berekening goed is, kan dat punten opleveren. Een goede uitkomst zonder berekening levert geen punten op.
- Geef de uitkomst van een berekening ook altijd met de juiste eenheid.

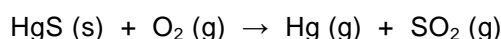
KWIK

In zouten kunnen twee soorten kwikionen voorkomen: Hg^+ en Hg^{2+} . Daardoor komen van een aantal kwikzouten ook twee soorten voor. Dit is bijvoorbeeld het geval bij HgSO_4 en Hg_2SO_4 . Om in de naamgeving HgSO_4 en Hg_2SO_4 van elkaar te onderscheiden, wordt een Romeins cijfer gebruikt.

1p ● 1 Wat is de naam van Hg_2SO_4 ?

- A kwik(I)sulfaat
- B kwik(II)sulfaat
- C kwik(I)sulfide
- D kwik(II)sulfide

Kwik wordt gewonnen uit erts dat HgS bevat. Bij de productie laat men HgS met zuurstof reageren. Daarbij treedt de volgende reactie op:



Door het ontstane gasmengsel af te koelen, ontstaat vloeibaar kwik.

1p ○ 2 Bij de productie van kwik ontstaat behalve kwikdamp nog een ander gas.
→ Geef de naam van dat gas.

1p ● 3 Welke fase-overgang vindt plaats bij het afkoelen van het ontstane gasmengsel waardoor vloeibaar kwik ontstaat?

- A condenseren
- B smelten
- C stollen
- D verdampen

1p ● 4 Zilveramalgaam is een legering van zilver en kwik.
Uit welk soort deeltjes bestaat zilveramalgaam?

- A atomen
- B ionen
- C moleculen

BRAND EN BLUSMIDDELEN

- 2p ○ 5 Voor het ontstaan van brand is de aanwezigheid van een brandstof alleen niet genoeg. Er zijn nog twee andere voorwaarden waaraan voldaan moet worden.
→ Noem deze twee voorwaarden.
- 2p ○ 6 Tijdens een brand kunnen roet, vlammen en vonken worden waargenomen.
→ Geef de fase van de stof(fen) waaruit roet, vlammen en vonken bestaan.
Noteer je antwoord als volgt:
fase roet: ...
fase vlammen: ...
fase vonken: ...
- 1p ● 7 Voor het bestrijden van een brand kunnen verschillende blusmiddelen worden gebruikt zoals koolstofdioxide, schuim, water en zand.
Welke van deze blusmiddelen is ongeschikt om een benzinebrand te blussen?
A koolstofdioxide
B schuim
C water
D zand
- 1p ● 8 Voor het bestrijden van een brand in een ruimte met veel elektrische apparatuur werden tot 1994 speciale blusmiddelen gebruikt, die onder andere CFK's bevatten. Tegenwoordig is het om milieuredenen verboden om deze blusmiddelen te gebruiken.
Wat is het milieu-effect van CFK's ?
A CFK's tasten de ozonlaag aan.
B CFK's versterken het broeikaseffect.
C CFK's veroorzaken zure regen.
- 2p ○ 9 Als vervanger voor de CFK-bevattende blusmiddelen zijn er nieuwe blusmiddelen ontwikkeld. Eén van die middelen is FirePro[®], dat in een busje aan het plafond kan worden geplaatst. Zo'n busje met FirePro bevat een mengsel van onder meer kaliumnitraat, ijzer, magnesium en een polymeer.
→ Geef de formule van kaliumnitraat.
- 1p ● 10 Een busje met FirePro kan door de warmte van een beginnende brand in werking worden gezet. De stoffen in het busje reageren dan met elkaar. Daardoor spuit er in korte tijd een grote hoeveelheid van een mengsel van stikstof met zeer fijn verdeelde vaste stoffen uit. Dit mengsel dooft de vlammen.
Hoe wordt een mengsel van fijne verdeelde vaste stoffen in een gas genoemd?
A nevel
B rook
C schuim
D suspensie
- 2p ○ 11 Omdat FirePro geen schade aan materialen veroorzaakt, wordt het onder meer gebruikt voor de beveiliging van computerruimtes. Om een brand te blussen is slechts 20,0 gram van het nieuwe blusmiddel per m³ nodig. Het middel kost per 100 gram €245.
→ Bereken hoeveel euro het kost om een computerruimte met een inhoud van 165 m³ met dit middel tegen brand te beveiligen.

IJZER IN ZEE

De afgelopen 60 jaar is de concentratie van koolstofdioxide in de atmosfeer toegenomen. Wetenschappers zijn op zoek naar manieren om de concentratie koolstofdioxide in de atmosfeer te verminderen. Sommigen denken dat oceanen uitkomst kunnen bieden. In de oceanen bevinden zich namelijk grote hoeveelheden algen. Algen zijn kleine organismen waarin fotosynthese plaatsvindt. Tijdens de fotosynthese gebruiken de algen koolstofdioxide en water en zetten dat om in glucose en zuurstof. Op deze manier verdwijnt er koolstofdioxide uit de atmosfeer.

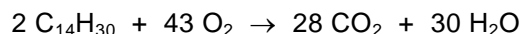
- 1p ● 12 Wat is de belangrijkste reden om de toename van de koolstofdioxideconcentratie in de atmosfeer zoveel mogelijk te beperken?
- A Toename van de koolstofdioxideconcentratie versterkt het broeikaseffect.
 B Toename van de koolstofdioxideconcentratie maakt het regenwater steeds zuurder.
 C Toename van de koolstofdioxideconcentratie versterkt de afbraak van de ozonlaag.
- 1p ● 13 Welke van de volgende reactievergelijkingen geeft het fotosyntheseprocess weer?
- A $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 3 \text{ O}_2$
 B $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
 C $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2$
 D $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$

Men dacht in eerste instantie dat de concentratie van nitraationen en fosfaationen in het zeewater bepalend was voor de groeisnelheid van de algen. Later werd ontdekt dat in sommige gebieden de concentratie van ijzerionen de bepalende factor was voor de groeisnelheid van de algen.

Om de concentratie van de ijzerionen in het water te verhogen, hebben oceanologen als experiment een hoeveelheid FeSO_4 aan het zeewater toegevoegd. Het experiment leek een succes. Door het toevoegen van het FeSO_4 groeiden de algen sneller. De hoeveelheid algen was na twee weken verdrievoudigd en had naar schatting 400 ton koolstofdioxide extra uit de atmosfeer opgenomen. Uit berekeningen bleek echter dat het grootste deel weer bij allerlei levensprocessen vrij zou komen. Uiteindelijk komt slechts 20 ton van de 400 ton koolstofdioxide in de vorm van kalk definitief op de zeebodem terecht.

- 1p ○ 14 → Geef de formule van het fosfaation.
- 2p ○ 15 → Geef de vergelijking voor het oplossen van FeSO_4 . Geef daarbij ook de toestandsaanduidingen aan.
- 2p ○ 16 → Bereken hoeveel massaprocent van de extra opgenomen koolstofdioxide bij allerlei levensprocessen weer vrij komt.
- 1p ● 17 Wat is de formule van de stof waarin koolstofdioxide is omgezet en definitief op de zeebodem is terechtgekomen?
- A CaCO_3
 B K_2CO_3
 C Na_2CO_3
 D $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

- 3p ○ 18 Tijdens het experiment werd in de motor van het schip van de onderzoekers 315 ton stookolie (1 ton = 1000 kg) verbrand. Daardoor is een hoeveelheid koolstofdioxide in de atmosfeer terechtgekomen.
De volledige verbranding van stookolie kan met de volgende reactievergelijking worden weergegeven:



- Bereken het aantal ton koolstofdioxide dat ontstaat bij de volledige verbranding van 315 ton stookolie.
- 1p ○ 19 Uiteindelijk is bij het experiment veel minder koolstofdioxide omgezet in kalk dan er bij het experiment is ontstaan.
→ Geef een argument waarom het toch goed is dat dit experiment is uitgevoerd.

ALCOHOL

Alcohol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) kan op verschillende manieren worden gemaakt. De oudste manier is de vergisting van glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). Behalve alcohol ontstaat als enige andere stof koolstofdioxide.

Een moderne manier voor de bereiding van alcohol is de reactie van water met een stof die etheen wordt genoemd. Alcohol is daarbij het enige reactieproduct.

Alcohol is niet alleen een belangrijk bestanddeel van dranken. In verschillende landen wordt alcohol toegevoegd aan benzine. Het is in die landen een belangrijke brandstof geworden voor auto's.

- 2p ○ 20 → Geef de reactievergelijking voor de vorming van alcohol uit glucose.
- 1p ● 21 De formule van etheen kan afgeleid worden uit de beschrijving van de moderne manier van bereiding van alcohol.
Wat is de formule van etheen?
- A C_2H_4
 - B C_2H_6
 - C $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
 - D $\text{C}_2\text{H}_8\text{O}_2$
- 2p ○ 22 → Geef de reactievergelijking van de volledige verbranding van alcohol tot koolstofdioxide en water.

ONDERZOEK VAN RENNIES

Als in de maag teveel zuur wordt geproduceerd, kan een deel van dat zuur in de slokdarm terecht komen. Dit geeft een branderig gevoel. Om dit branderige gevoel tegen te gaan, helpt het om een deel van het zuur te neutraliseren. Dit kan men doen door een maagtablet in te nemen.

Er zijn veel merken maagtabletten te koop. Eén van die merken is Rennie[®]. Een Rennie tablet bestaat grotendeels uit calciumcarbonaat.

Om na te gaan of een Rennie helpt, stellen Sanne en Arjan de volgende onderzoeksvraag op:

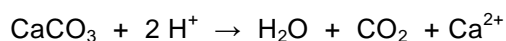
Kan een Rennie een zure oplossing neutraliseren?

Om antwoord te krijgen op hun onderzoeksvraag hebben ze een aantal proeven uitgevoerd. Ze hebben aan verschillende vloeistoffen eerst rodekoolsap toegevoegd en daarna een halve Rennie. In hun verslag zijn de resultaten in de volgende tabel verwerkt:

buis	inhoud	+ 2 mL rodekoolsap kleur	+ halve Rennie kleur	opmerkingen
1	ammonia	groen	blijft groen	
2	water	paars	wordt groen	groen om de Rennie
3	zoutzuur	rood	wordt paars	er ontstaan bubbels

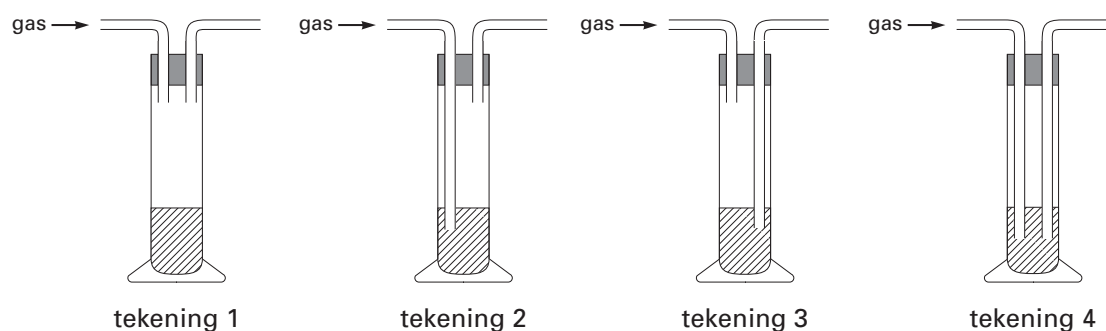
- 1p ● **23** Wat is de notatie van ammonia?
A NH₃ (aq)
B NH₃ (g)
C NH₃ (l)
- 1p ○ **24** → Hoe noemt men stoffen zoals rodekoolsap die bij verandering van zuurgraad van kleur kunnen veranderen?
- 1p ● **25** Welke conclusie kan getrokken worden over de pH van de oplossing die in buis 2 is ontstaan na toevoeging van een halve Rennie?
A De pH is kleiner dan 7.
B De pH is 7.
C De pH is groter dan 7.
- 1p ● **26** Welke van de onderstaande waarnemingen geeft antwoord op de onderzoeksvraag?
A De inhoud van buis 1 blijft groen na het toevoegen van een halve Rennie.
B De inhoud van buis 3 wordt paars na het toevoegen van een halve Rennie.
C In buis 3 ontstaan bubbels na het toevoegen van een halve Rennie.

Aan de hand van hun waarnemingen stellen Sanne en Arjan de volgende reactievergelijking op:



Om aan te tonen dat het ontstane gas inderdaad koolstofdioxide is, gebruiken ze een opstelling waarbij het gas door een oplossing in een wasfles wordt geleid.

- 1p ● 27 Welke van de onderstaande opstellingen is geschikt om een gas door een oplossing in een wasfles te leiden?



- A tekening 1
 B tekening 2
 C tekening 3
 D tekening 4

- 2p ○ 28 → Geef de naam van de oplossing die Sanne en Arjan moeten gebruiken om koolstofdioxide aan te tonen. Uit welke waarneming blijkt de aanwezigheid van dit gas?

Noteer je antwoord als volgt:

naam oplossing: ...

waarneming: ...

- 3p ○ 29 Bij de reactie van een Rennie met het maagzuur kan zoveel koolstofdioxide ontstaan dat het via de mond vrijkomt.

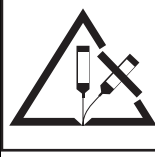
→ Bereken hoeveel mL koolstofdioxide er ontstaat bij de reactie van één Rennie-tablet met (maag)zuur. Gebruik daarbij de reactievergelijking van Sanne en Arjan.

Neem daarbij aan dat:

- één Rennie-tablet 680 mg CaCO_3 bevat en dat alle CaCO_3 reageert;
- 1,00 mL CO_2 een massa heeft van 1,73 mg.

GLORIX DIKKE BLEEK

'Glorix Dikke Bleek[®]' is een krachtig reinigingsmiddel. Hieronder is een gedeelte van het etiket afgebeeld.

Glorix Dikke Bleek bevat o.a.	
Chloorbleekmiddel, Zeep, niet-ionogene oppervlakte-actieve stoffen	Elk < 5%
VERDIKT BLEEKWATER / NATRIUMHYPOCHLORIET-OPLOSSING	
WERKZAME CHLOOR 4G/100ML	
<ul style="list-style-type: none"> • Irriterend voor huid en ogen • Buiten bereik van kinderen houden • Aanraking met de ogen vermijden • Bij aanraking met de ogen onmiddellijk met overvloedig water afspoelen en deskundig medisch advies inwinnen • In geval van inslikken onmiddellijk een arts raadplegen en verpakking of etiket tonen. 	
<p>OPGELET! Niet in combinatie met andere producten gebruiken. Er kunnen gevaarlijke gassen vrijkomen. Flessen rechtop vervoeren. Koel en donker bewaren.</p>	<p>pictogram</p> 

- 1p ● **30** Waaruit bestaat Glorix Dikke Bleek voor het grootste deel?
- A chloorbleekmiddel
B niet-ionogene oppervlakte-actieve stoffen
C water
D zeep
- 1p ● **31** Op het etiket staan twee pictogrammen. Eén daarvan is afgebeeld. Uit de informatie op het etiket kan afgeleid worden welk ander pictogram op het etiket is afgebeeld. Welk van de onderstaande pictogrammen is op het etiket afgebeeld?



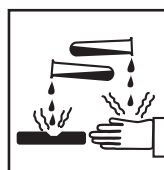
pictogram 1



pictogram 2



pictogram 3



pictogram 4

- A pictogram 1
B pictogram 2
C pictogram 3
D pictogram 4
- 1p ● **32** Als Glorix Dikke Bleek in de ogen spat, moeten ze onmiddellijk worden gespoeld met water. Wat gebeurt er met Glorix Dikke Bleek door het spoelen met water?
- A Het wordt geneutraliseerd en afgevoerd.
B Het wordt geneutraliseerd en verdund.
C Het wordt verdund en afgevoerd.

- 1p ● 33 Volgens het etiket bestaat Glorix Dikke Bleek voor een deel uit een natriumhypochloriet-oplossing. Natriumhypochloriet is een zout met formule NaClO. Wat is de notatie van een natriumhypochloriet-oplossing?
- A NaClO (aq)
 B NaClO (l)
 C Na^+ (aq) + ClO^- (aq)
 D NaClO (s) + H₂O (l)
- 1p ○ 34 Een natriumhypochloriet-oplossing ontleedt door warmte en licht.
 → Hoe kan deze ontleding volgens het etiket worden voorkomen?
- 1p ● 35 Volgens het etiket mag Glorix Dikke Bleek niet tegelijk gebruikt worden met andere producten. In combinatie met zuurhoudende reinigingsmiddelen wordt een giftig gas gevormd.
 Welk giftig gas ontstaat er dan?
- A chloor
 B natrium
 C waterstof
 D zuurstof

BARIUMHYDROXIDE

- 1p ● 36 Een oplossing van bariumhydroxide kan gemaakt worden door vast bariumoxide met een overmaat water te laten reageren.
 Wat is de vergelijking van de reactie die daarbij optreedt?
- A $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + \text{OH}_2^-$
 B $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^-$
 C $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaO} + \text{H}_2\text{O}$
 D $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}^{2+} + \text{OH}_2^-$
 E $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^-$
 F $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$
- 1p ○ 37 De reactie van bariumoxide met water blijkt niet erg snel te verlopen.
 → Noem een manier waarmee de reactie van bariumoxide met water kan worden versneld.

Robbert wil de oplossing van bariumhydroxide omzetten in een oplossing van bariumchloride. Hij bedenkt daarvoor twee manieren:
 manier 1 : het toevoegen van de juiste hoeveelheid zoutzuur;
 manier 2: het toevoegen van de juiste hoeveelheid van een oplossing van zinkchloride, waarna de ontstane suspensie wordt gefiltreerd.

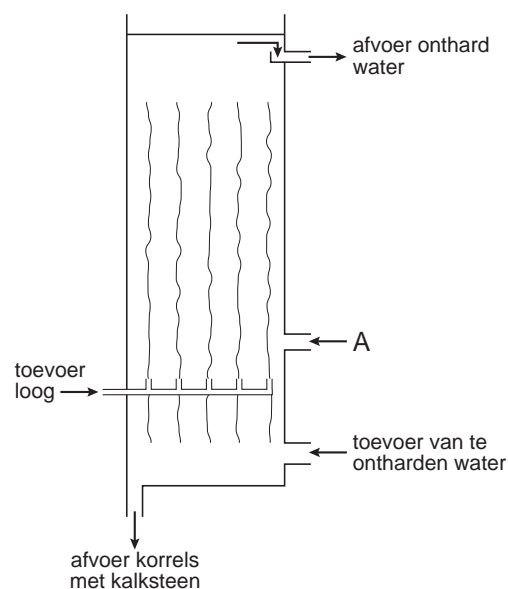
- 2p ○ 38 → Leg uit dat manier 1 geschikt is.
- 2p ○ 39 → Leg uit dat manier 2 ook geschikt is.
- 2p ○ 40 → Geef de formule van de stof die bij manier 2 na de filtratie het residu is.

LEIDINGWATER

1 Duinwaterbedrijf Zuid-Holland (DZH) maakt drinkwater voor ruim 1,2 miljoen
 2 mensen. Als bron voor de productie van het drinkwater, haalt DZH water uit de
 3 rivier de Maas. Dit water wordt eerst gefiltreerd en daarna door een
 4 betonleiding naar de duinen tussen Katwijk en Monster getransporteerd. Daar
 5 laat men het door het duinzand naar het grondwater zakken. Ongewenste
 6 micro-organismen blijven daarbij in het zand achter. Het op deze manier
 7 gezuiverde water wordt omhoog gepompt. Door toevoeging van actieve
 8 koolstof worden schadelijke stoffen gebonden en verbetert de smaak.
 9 Vervolgens wordt het water belucht en opnieuw gefiltreerd. Tenslotte wordt de
 10 hardheid van het water teruggebracht van 13,0 DH tot 8,5 DH door een deel
 11 van de aanwezige calciumionen te verwijderen. Dan pas wordt het water in het
 12 waterleidingnet gebracht.

13 Bij het ontharden wordt het water
 14 van beneden naar boven door
 15 een zogenoemde onthardings-
 16 reactor gepompt. In de reactor
 17 zijn zandkorreltjes aanwezig
 18 die in het water zweven.
 19 Onder in de reactor vindt
 20 toevoer van natronloog
 21 plaats. Door het natronloog
 22 verandert de pH-waarde van het
 23 water en treedt een reactie op
 24 waarbij calciumcarbonaat wordt
 25 gevormd. Dit calciumcarbonaat
 26 bindt zich aan de zandkorreltjes.
 27 De korrels worden groter en zwaarder
 28 en zakken naar beneden.
 29 Wanneer het water aan de
 30 bovenkant de reactor verlaat,
 31 zitten er veel minder calciumionen in het water: het water is gedeeltelijk
 32 onthard. De zandkorrels waarop de calciumcarbonaat zich heeft afgezet,
 33 worden regelmatig verwijderd via een afvoer onder in de reactor.

dwarsdoorsnede onthardingsreactor



naar: Informatiefolder Duinwaterbedrijf Zuid-Holland

Gebruik bij de beantwoording van de vragen 41 tot en met 49 zo nodig bovenstaande tekst.

- 1p ● 41 Hoe wordt het water genoemd dat DZH volgens de regels 2 en 3 gebruikt als bron voor het maken van drinkwater?
- A grondwater
 - B oppervlaktewater
 - C regenwater
 - D zeewater

- 1p ● **42** Welke scheidingsmethode wordt beschreven in de regels 7 en 8?
- A adsorptie
 - B bezinken
 - C extraheren
 - D filtreren
- 1p ● **43** Voordat het water in het waterleidingnet wordt gebracht, wordt het (gedeeltelijk) onthard (regels 9 tot en met 11).
Welk nadeel heeft hard water ten opzichte van zacht water?
- A Bij wassen met hard water is meer zeep nodig dan bij wassen met zacht water.
 - B Hard water is slechter voor de gezondheid dan zacht water.
 - C Hard water is troebel en zacht water niet.
- 1p ● **44** Wat is de notatie van natronloog?
- A NaOH (aq)
 - B Na(OH)₂ (aq)
 - C Na⁺ (aq) + OH⁻ (aq)
 - D Na²⁺ (aq) + 2 OH⁻ (aq)
- 1p ● **45** Welke van de volgende beweringen over het gevolg van de toevoeging van natronloog is juist? (regels 19 tot en met 21)
- A De pH wordt hoger want natronloog is een base.
 - B De pH wordt hoger want natronloog is een zuur.
 - C De pH wordt lager want natronloog is een base.
 - D De pH wordt lager want natronloog is een zuur.
- 1p ● **46** Welke scheidingsmethode wordt gebruikt om de grotere zandkorrels te verwijderen uit de onthardingsreactor? (regels 19 tot en met 33)
- A bezinken
 - B destilleren
 - C extraheren
 - D filtreren
- 1p ● **47** Wat moet er bij A in de onthardingsreactor toegevoegd worden om het proces door te laten gaan?
- A hard water
 - B natronloog
 - C zacht water
 - D zandkorreltjes
- 2p ○ **48** Een hardheid van 1,0 DH komt overeen met 7,1 gram Ca²⁺ ionen per m³.
→ Laat door een berekening zien dat bij het ontharden van 100 m³ water, zoals beschreven in regel 10, 3,2 kg Ca²⁺ uit het water wordt gehaald.
- 2p ○ **49** → Bereken hoeveel kg CaCO₃ gevormd wordt met 3,2 kg Ca²⁺ ionen.