

### 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.

## Aardolie

- 1 Bij de eerste bewerking die aardolie ondergaat, wordt de aardolie gescheiden in
- 2 een aantal fracties. Elk van de verkregen fracties heeft een eigen toepassing.
- 3 Eén van de fracties wordt in aanwezigheid van een katalysator verhit.
- 4 Daardoor worden grote moleculen omgezet in kleinere moleculen.
- 5 Een deel van de stoffen die bij dit proces ontstaan, wordt gebruikt voor het
- 6 maken van kunststoffen.

- 1p 1 Hebben de verkregen fracties (regel 2) een kookpunt of een kooktraject, en waardoor wordt dit veroorzaakt?
- A Een kookpunt, doordat het mengsels zijn.
  - B Een kookpunt, doordat het zuivere stoffen zijn.
  - C Een kooktraject, doordat het mengsels zijn.
  - D Een kooktraject, doordat het zuivere stoffen zijn.
- 1p 2 Welk proces wordt beschreven in de regels 3 en 4?
- A destilleren
  - B kraken
  - C smelten
  - D verbranden
- 1p 3 Wat is een andere naam voor kunststoffen (regel 6)?
- A amalgaam
  - B halogenen
  - C polymeren
  - D suspensies

## Tinnen lepels

- 1 In de natte Amsterdamse bodem is een groot aantal tinnen lepels gevonden. Ze  
2 zijn gemaakt in de periode tussen 1300 en 1700. Tin werd toen gebruikt voor het  
3 maken van bestek, borden en andere gebruiksvoorwerpen. Om het tin sterker te  
4 maken werd er lood aan toegevoegd.  
5 De gevonden lepels zijn nog in zeer goede staat, omdat het tin nauwelijks is  
6 aangetast door zuurstof. Uit onderzoek bleek dat er op de lepels een harde  
7 beschermende laag is ontstaan. Deze laag bestaat uit een mengsel van koper-  
8 en ijzersulfiden ( $\text{Cu}_2\text{S}$  en  $\text{Fe}_2\text{S}_3$ ). De ionen waaruit deze zouten bestaan, komen  
9 voor in het Amsterdamse bodemwater.  
10 De metaalionen zijn afkomstig van koperen en ijzeren voorwerpen die ook in de  
11 bodem terecht zijn gekomen. Doordat oplosbare koper- en ijzerzouten ontstaan,  
12 komen de metaalionen in het water. De metaalionen kunnen vervolgens  
13 neerslaan op de lepels.  
14 In sommige delen van het land worden nauwelijks tinnen lepels aangetroffen.  
15 Als daar een lepel wordt gevonden, dan is hij in zeer slechte staat. Door de  
16 losse zandgrond kan er zuurstof bij het metaaloppervlak komen. Het tin wordt  
17 dan omgezet in tinoxide en het lood in loodwit ( $\text{PbCO}_3$ ).

*naar: Nieuwsbrief Instituut Collectie Nederland*

- 2p 4 Geef de formules van de twee ionsoorten die aanwezig zijn in  $\text{Fe}_2\text{S}_3$ .
- 1p 5 Welke formule geeft een oplosbaar ijzerzout (regel 11) weer?
- A  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
  - B  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
  - C  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
  - D  $\text{FePO}_4$
- 3p 6 Door de reactie van tin in de zandgrond (regels 16 en 17) ontstaat onder andere tin(II)oxide.  
→ Geef de reactievergelijking voor de vorming van tin(II)oxide uit tin.
- 1p 7 Tot welk soort stoffen behoort loodwit (regel 17)?
- A atomaire stoffen
  - B metalen
  - C moleculaire stoffen
  - D zouten
- 1p 8 Om loodwit te laten ontstaan (regels 16 en 17) moet er behalve zuurstof nog een stof in de zandgrond aanwezig zijn. Welke van de hieronder genoemde stoffen kan dat zijn?
- A koolstofdioxide
  - B stikstof
  - C waterstof
  - D zwaveldioxide

**'Schoon geld'**

Muntstukken van 10, 20 en 50 eurocent bestaan uit een legering van 89% koper, 1% tin, 5% aluminium en 5% zink. Muntstukken van 1, 2 en 5 eurocent bestaan uit een stukje ijzer met daaromheen een laagje koper.

- 1p 9 In het Binas informatieboek is de samenstelling van een aantal legeringen gegeven. Hoe wordt de legering genoemd waarvan de muntstukken van 10, 20 en 50 eurocent zijn gemaakt?
- A brons  
B duraluminium  
C nieuw zilver  
D nordic gold
- 1p 10 De munten van 1, 2 en 5 eurocent bestaan uit twee metalen. Toch mag je hier niet spreken van een legering.  
→ Leg dit uit.

Munten van 1, 2 en 5 eurocent worden na enige tijd dof. Dat wordt veroorzaakt door corrosie van het koper. Zoals uit onderstaande proef blijkt, kunnen de munten weer blinkend gemaakt worden met citroensap.

**Schoon geld**

**Nodig**

CITROENSAP \_\_\_\_\_

GLAS \_\_\_\_\_

DOFFE KOPEREN MUNTEN (BV. STUIVER OF 5 EUROCENT) \_\_\_\_\_

**1** PERS DE CITROEN UIT EN VUL HET GLAS MET HET CITROENSAP

**2** DOE 1 OF 2 MUNTEN IN HET GLAS

**3** 5 MINUTEN WACHTEN

**4** SPOEL DE MUNTEN AF

naar: Proeven in de keuken, uitgegeven door de Stichting C<sub>3</sub>

- 1p **11** Citroensap heeft een pH van 3.  
Waarmee kan deze pH zijn bepaald?  
**A** blauw lakmoespapier  
**B** rood lakmoespapier  
**C** fenolftaleïne  
**D** universeelindicatorpapier
- 2p **12** Bij het schoon worden van de munt reageert koperoxide ( $\text{CuO}$ ) met  $\text{H}^+$  ionen uit het citroensap. Daarbij ontstaan koperionen en water.  
→ Geef de vergelijking van deze reactie.
- 1p **13** Bij welk nummer, in de afbeelding die op bladzijde 4 staat, wordt de reactie van koperoxide met  $\text{H}^+$  ionen weergegeven?  
**A** nummer 1  
**B** nummer 2  
**C** nummer 3  
**D** nummer 4

## Mineraalwater

Om mineraalwater (bronwater) een frisse smaak te geven kan koolstofdioxide worden toegevoegd. Hierdoor ontstaat koolzuurhoudend mineraalwater.

- 1p **14** Wat is de pH van dit mineraalwater?
- A** kleiner dan 7  
**B** gelijk aan 7  
**C** groter dan 7

Klaas koopt twee flesjes koolzuurhoudend mineraalwater van een verschillend merk. Hij bestudeert de etiketten en ziet dat de samenstelling van het mineraalwater in de flesjes verschilt. In onderstaande tabel is een deel van de informatie van het etiket weergegeven.

### tabel

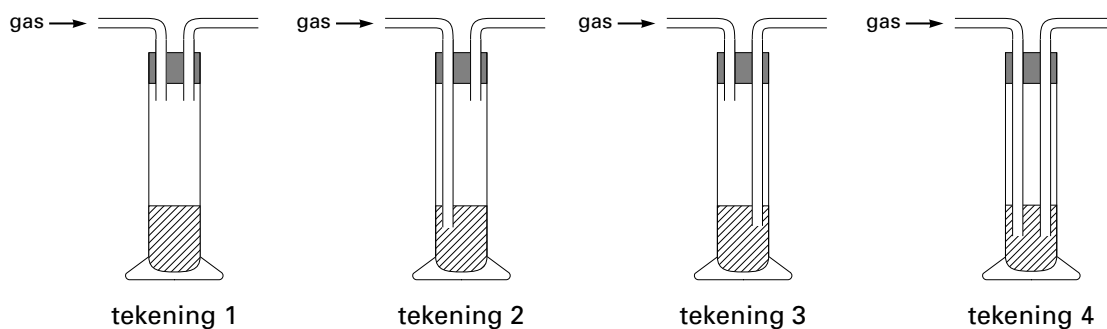
deeltjes aanwezig in mineraalwater (in mg per liter)

	mineraalwater 1	mineraalwater 2
Na <sup>+</sup>	5	8,0
K <sup>+</sup>	0,5	4,2
Ca <sup>2+</sup>	5,5	97
Mg <sup>2+</sup>	1,5	17
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	18	390
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	7,5	12
Cl <sup>-</sup>	5,5	10

- 2p **15** Bereken hoeveel mg Mg<sup>2+</sup> een glas met 150 mL mineraalwater 2 bevat.
- 1p **16** Tot welk soort deeltje behoort HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ?
- A** atomen  
**B** ionen  
**C** moleculen
- 1p **17** Klaas damp 15 mL van het mineraalwater 2 in. Hierbij ontstaat een mengsel van vaste stoffen.  
 → Geef de formule van een stof die in dit mengsel kan voorkomen.

Bij het openen van de flesjes bleek een gas vrij te komen. Klaas wil aantonen dat dit gas koolstofdioxide is. Hij gebruikt hiervoor een wasfles, die gevuld is met een oplossing.

- 1p **18** In welke van onderstaande tekeningen is juist weergegeven hoe een gas door een oplossing moet worden geleid?

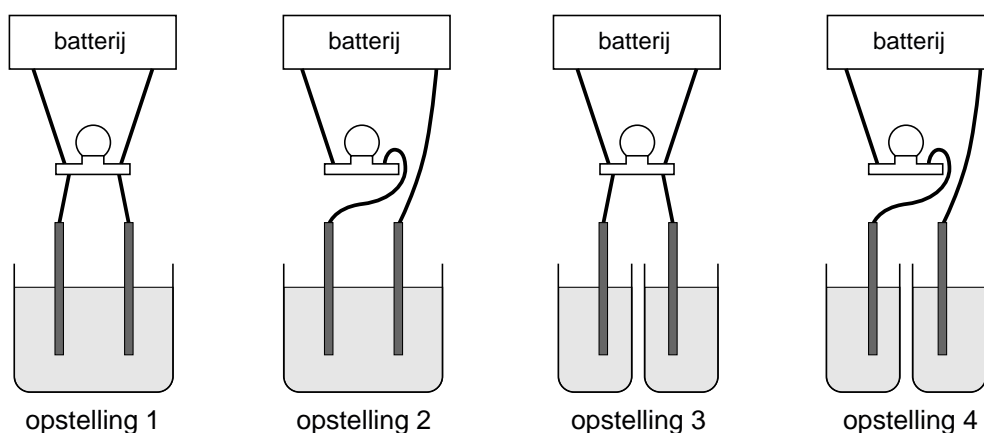


- A** tekening 1  
**B** tekening 2  
**C** tekening 3  
**D** tekening 4
- 1p **19** Geef de naam van de oplossing die gebruikt kan worden om koolstofdioxide aan te tonen.

Klaas onderzoekt ook de elektrische stroomgeleiding van de twee soorten mineraalwater. Hij maakt een opstelling waarmee met een lampje kan worden bepaald of een oplossing de stroom geleidt. Uit de waarnemingen blijkt dat een van de soorten mineraalwater de stroom veel beter geleidt dan het andere mineraalwater.

- 2p **20** Welk soort mineraalwater, mineraalwater 1 of mineraalwater 2, zal de stroom het best geleiden? Geef een verklaring voor je antwoord en gebruik hiervoor de tabel die op bladzijde 6 staat.  
*Noteer je antwoord als volgt:*  
 soort mineraalwater: ...  
 verklaring: ...

- 1p 21 Welke van de volgende opstellingen is geschikt om te onderzoeken of een oplossing stroom geleidt?



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

## De lucifer

- 1 Lucifers bevatten een combinatie van stoffen. Elke stof heeft een eigen functie.
- 2 De kop van een lucifer bestaat uit:
  - 3 – de zuurstofleverende stof kaliumchloraat;
  - 4 – een ruwmakende stof die bij het afstrijken voor wrijvingswarmte zorgt;
  - 5 – een brandbare stof, bijvoorbeeld zwavel.
- 6 Het luciferhoutje is gedrenkt in paraffine en bevat ook ammoniumfosfaat. De
- 7 paraffine brengt de vlam over van de kop naar het houtje en bevindt zich alleen
- 8 in het bovenste gedeelte van het houtje. Ammoniumfosfaat is een remstof, deze
- 9 stof zorgt ervoor dat het binnenste van het luciferhoutje niet verder brandt en
- 10 daardoor heel blijft.

- 3p 22 Als kaliumchloraat ( $\text{KClO}_3$ ) wordt verhit, ontleedt het in kaliumchloride en zuurstof.  
 → Geef de reactievergelijking van de ontleding van kaliumchloraat.

- 1p 23 Welk reactieproduct ontstaat voornamelijk bij de verbranding van zwavel?
- A  $\text{CO}_2$   
 B  $\text{H}_2\text{O}$   
 C  $\text{H}_2\text{S}$   
 D  $\text{SO}_2$

- 3p **24** De kop van de lucifer gaat branden doordat met de verschillende stoffen in de kop van de lucifer aan de drie verbrandingsvoorwaarden is voldaan.  
→ Neem onderstaande tabel over en vul deze in.

verbrandingsvoorwaarde:	wordt aan voldaan door:
1. brandstof	(aanwezigheid van) een brandbare stof, bijvoorbeeld zwavel
2. ...	...
3. ...	...

- 2p **25** Geef de formule van ammoniumfosfaat (regel 8).
- 1p **26** Luciferhoutjes zonder ammoniumfosfaat zijn minder veilig dan luciferhoutjes die deze remstof wel bevatten.  
→ Leg uit waardoor luciferhoutjes zonder ammoniumfosfaat minder veilig zijn.

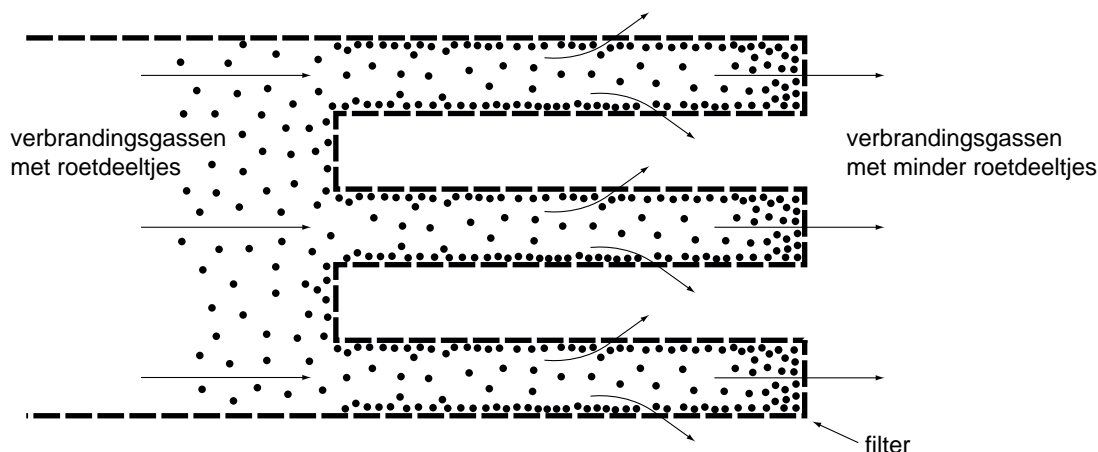
11 Lucy onderzoekt hoeveel paraffine in een lucifer aanwezig is.  
12 Ze verwijdert de koppen van 25 lucifers. De houtjes doet ze samen met 8 mL  
13 wasbenzine in een reageerbuis. Ze plaatst de reageerbuis een kwartier in een  
14 bekglas met heet water.  
15 Vervolgens filtreert Lucy het mengsel en giet daarna het filtraat op een  
16 horlogeglas. Nadat de wasbenzine verdampt is, blijft een hoeveelheid witte  
17 wasachtige vaste stof achter (paraffine). Deze stof heeft een massa van 214 mg.

- 1p **27** Voor welke scheidingsmethode gebruikt Lucy de wasbenzine?  
A adsorberen  
B bezinken  
C destilleren  
D extraheren
- 1p **28** Welk soort mengsel heeft Lucy op het horlogeglas gegoten (regels 15 en 16)?  
A een emulsie  
B een oplossing  
C een suspensie
- 2p **29** Bereken hoeveel milligram paraffine een doosje lucifers bevat. Ga er vanuit dat bij het onderzoek van Lucy geen paraffine in de lucifers is achtergebleven en dat een doosje 45 lucifers bevat.



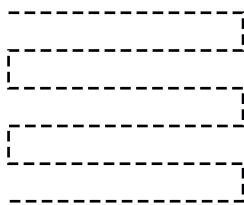
## Roetfilter

- 1 Nieuwe dieselauto's worden uitgerust met een zogenoemd 'wall-flow' roetfilter.
- 2 Het filter heeft een speciaal 'zigzag' model (zie afbeelding). Na verloop van tijd
- 3 zal het filter vol raken. Als het filter te vol raakt dan wordt het roet naverbrand in
- 4 het filter. Hiervoor is een temperatuur nodig van minimaal 550 °C. De filters
- 5 houden ten minste 95% van de roetdeeltjes tegen.



2p **30** Geef twee stofeigenschappen van roet.

1p **31** Het filter heeft een speciaal 'zigzag model'. Het is aannemelijk dat dit model een voordeel heeft ten opzichte van een 'recht model'.



zigzag model



recht model

→ Geef een voordeel van een 'zigzag model' ten opzichte van een 'recht model'.

1p **32** Wat is de vergelijking van de volledige verbranding van roet?

- A  $C + O \rightarrow CO$
- B  $C + 2 O \rightarrow CO_2$
- C  $2 C + O_2 \rightarrow 2 CO$
- D  $C + O_2 \rightarrow CO_2$

Het 'wall-flow' filter houdt ook bepaalde stoffen tegen, waaronder fosforverbindingen. Deze stoffen blijken niet naverbrand te worden en blijven achter. Daarom moet het filter na ongeveer 70 duizend kilometer extra gereinigd worden.

1p **33** Geef het symbool voor fosfor.

Op oudere dieselauto's kunnen ook roetfilters geplaatst worden: een zogenoemd 'retro-fit' filter. De overheid voerde een campagne om mensen te motiveren een roetfilter te laten monteren op hun auto. Zo werd bij het plannen van een route op [www.routenet.nl](http://www.routenet.nl) automatisch de hoeveelheid fijnstof berekend die tijdens de geplande autorit zou worden uitgestoten, zowel zonder roetfilter als met een 'retro-fit' filter. Dit filter zou de uitstoot van roet met 40% verlagen.

Bij het plannen van een rit van Amsterdam naar Maastricht op [www.routenet.nl](http://www.routenet.nl) werden twee kaders zichtbaar. Deze kaders zijn hieronder weergegeven waarbij één getal is weggelaten.

Autorit ZONDER roetfilter		Autorit MET retro-fit filter	
van:	Amsterdam	van:	Amsterdam
naar:	Maastricht	naar:	Maastricht
	aantal mg fijnstof: <b>10800</b>		aantal mg fijnstof: ...

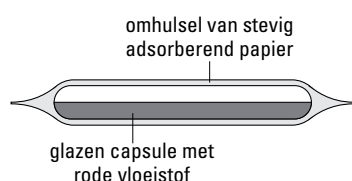
- 1p **34** Met de term 'fijnstof' worden kleine vaste deeltjes in de lucht bedoeld. Wat is de scheikundige benaming van een mengsel van kleine vaste deeltjes in een gas?
- A mist  
 B nevel  
 C rook  
 D suspensie
- 2p **35** Bereken hoeveel mg fijnstof op de stippellijn in het rechter kader moet staan.

De uitstoot van roet van een dieselauto met een goed roetfilter is vergelijkbaar met een moderne benzine-auto. De uitstoot van stikstofoxiden is echter tot 10 maal hoger. Stikstofoxiden veroorzaken zure regen, omdat hieruit, in de atmosfeer salpeterzuur wordt gevormd.

- 1p **36** Wat is de notatie van verdund salpeterzuur?
- A  $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$   
 B  $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$   
 C  $\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$   
 D  $2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

## Ammonia(k)

- 1 Als mensen dreigen flauw te vallen, kan men gebruik maken van de prikkelende  
 2 geur van ammoniak. Hiervoor zijn capsules in de handel. Op de verpakking van  
 3 deze capsules staat dat ze een mengsel van ammonia en alcohol bevatten. Om  
 4 zo'n capsule te gebruiken moet men het glas ervan breken. Dan komt een rode  
 5 vloeistof in het papieren omhulsel. Uit de vloeistof verdampen zowel ammoniak  
 6 als alcohol. Deze damp zorgt er voor dat iemand die dreigt flauw te vallen,  
 7 meteen weer 'wakker' is.  
 8 De doorsneetekening van zo'n ammoniacapsule ziet er als volgt uit:



- 1p **37** Wat is het verschil tussen ammoniak (regel 2) en ammonia (regel 3)?
- 1p **38** Jorrit denkt dat aan het mengsel in de capsule (regel 3) een indicator is toegevoegd, waardoor de vloeistof rood is geworden. Welke indicator uit Binas-tabel 33 zou dit kunnen zijn?
- A** dimethylgeel  
**B** fenolrood  
**C** lakmoes  
**D** methylrood
- 3p **39** Jorrit besluit een proef te doen om te onderzoeken of de rode kleur van de vloeistof inderdaad door een indicator wordt veroorzaakt. Hij breekt de capsule open en brengt de inhoud in een reageerbuis.  
 → Beschrijf hoe Jorrit het onderzoek kan uitvoeren. Geef daarbij aan wat hij moet doen, een mogelijke waarneming en de bijbehorende conclusie.

Jorrit wil de hoeveelheid  $\text{NH}_3$  in een capsule bepalen. Hij verwijdert het papier dat om de capsule zit. Daarna brengt hij wat water in een erlenmeyer en doet er de capsule in. Vervolgens breekt Jorrit de capsule waardoor de ammonia mengt met het water in de erlenmeyer. Van de rode kleur is nu weinig meer te zien. Jorrit voegt een geschikte indicator toe en titreert de ammonia met zoutzuur. Hij heeft 8,7 mL van het zoutzuur nodig. Uit een andere proef weet hij dat 10 mL van het gebruikte zoutzuur reageert met 68 mg  $\text{NH}_3$ .

- 2p **40** Geef de notatie van zoutzuur. Vermeld hierbij ook de toestandsaanduiding(en).
- 2p **41** Bereken met behulp van de gegevens van de titratie van Jorrit hoeveel mg  $\text{NH}_3$  in een capsule aanwezig is.

## Zwembadwater gedesinfecteerd

- 1 In zwembadwater komen verschillende soorten ziektekiemen voor. Denk hierbij  
2 aan schimmels, bacteriën en virussen. Door toevoeging van natriumhypochloriet  
3 ( $\text{NaClO}$ ) aan zwembadwater wordt het grootste gedeelte van deze ziektekiemen  
4 gedood en wordt het zwembadwater gedesinfecteerd.
- 5 Natriumhypochloriet wordt ook wel chloorbleekloog of chloorbleekmiddel  
6 genoemd. In de volksmond wordt natriumhypochloriet 'chloor' genoemd. Het gas  
7 chloor heeft echter een andere formule, namelijk  $\text{Cl}_2$ .
- 8 Een oplossing van natriumhypochloriet kan onder andere worden gevormd door  
9 (keuken)zout op te lossen in onthard water en deze oplossing vervolgens te  
10 elektrolyseren. Er ontstaat dan een oplossing van natriumhypochloriet in water.

naar: <http://www.lenntech.com>

- 2p **42** Natriumhypochloriet ( $\text{NaClO}$  regel 3) is goed oplosbaar in water. Bij het oplossen van natriumhypochloriet ontstaan natrium- en hypochlorietionen.  
→ Geef de vergelijking voor het oplossen van natriumhypochloriet.
- 1p **43** Natriumhypochloriet maakt het zwembadwater basisch.  
→ Noem een eigenschap van een basische oplossing.
- 1p **44** Tot welk soort stof behoort chloor (regels 6 en 7)?  
A edelgassen  
B halogenen  
C koolwaterstoffen  
D ontleedbare stoffen
- 2p **45** Water kan onthard worden door een waterontharder te gebruiken.  
→ Geef nog twee andere methoden (dan het gebruik van waterontharders) waarmee water kan worden onthard.
- 1p **46** Welk soort proces is elektrolyse (regel 10)?  
A neutralisatie  
B ontleding  
C verbranding  
D verdamping