

Zouten bij elkaar

Deze paragraaf bestaat uit één grote proef die je met z'n tweeën uitvoert. Je begint gewoon met nummer 1. Samen kies je dan het antwoord dat volgens jullie goed is. Achter het gekozen antwoord zie je steeds een nummer, bijvoorbeeld 11. Ga dan naar nummer 11.

Doe bij nummer 11 weer hetzelfde: kies een antwoord en ga verder met het nummer dat achter dat antwoord staat. Bij een fout antwoord moet je niet teruggaan, maar gewoon doorgaan. De volgorde van de vragen zit zo in elkaar dat je vanzelf weer op de goede weg terugkomt.

Noteer de nummers die je kiest.

Je zult tabel 65A van Binas moeten raadplegen. In principe kun je deze proef zonder hulp van je leraar uitvoeren. Als je de uitleg ergens niet begrijpt, mag je natuurlijk je leraar erbij roepen.

1. Doe in schone reageerbuis een mespuntje natriumchloride (keukenzout) en ongeveer 5 ml (ongeveer 3 cm) gedestilleerd water. Schud goed (kwispelen!) en kijk wat er gebeurt. Is natriumchloride oplosbaar in water?

- a) ja 10
b) nee 9

2. Hoho, dit is fout.

Na nummer 1 moet je niet verder gaan met nummer 2. Kijk naar je antwoord dat je bij nummer 1 hebt gekozen. Achter dat antwoord staat een nummer. Met dat nummer moet je doorgaan. Ga verder met nummer 1.

3. Goed.

Het vaste calciumcarbonaat, $\text{Ca}^{2+}\text{CO}_3^{2-}(\text{s})$, lost niet op. Je kunt er dus ook geen reactievergelijking voor opschrijven. Ga verder met nummer 4.

4. We gaan nu verder onderzoeken of natriumcarbonaat goed in water oplost.

Doe in een schone reageerbuis een mespuntje natriumcarbonaat en ongeveer 5 ml gedestilleerd water. Schud goed en kijk wat er gebeurt. Is natriumcarbonaat oplosbaar in water?

- a) ja 27
b) nee 23

Let op Je moet de reageerbuis met inhoud bewaren.

5. Dit is niet goed.

Het vaste calciumcarbonaat, $\text{Ca}^{2+}\text{CO}_3^{2-}(\text{s})$, lost niet op. Je kunt dus ook geen reactievergelijking opschrijven. Je krijgt wel een suspensie van vast calciumcarbonaat in water, maar je schrijft dit nog steeds als $\text{Ca}^{2+}\text{CO}_3^{2-}(\text{s})$.

Ga verder met nummer 4.

6. Nee, dat is niet helemaal goed.

Je hebt rechts van de pijl gekozen voor $\text{Na}^+_2\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$. Het stelt wel een oplossing voor, maar in deze oplossing bevinden de natriumionen en de carbonaationen zich niet meer vast aan elkaar. Bij het oplossen komen de ionen helemaal los en gaan ze vrij tussen de watermoleculen bewegen.

Hoe moet je het oplossen van natriumcarbonaat dan noteren?

- a) $\text{Na}^+_2\text{CO}_3^{2-}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+_2(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ 8
b) $\text{Na}^+_2\text{CO}_3^{2-}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ 15

7. Nu gaan we onderzoeken of calciumchloride goed oplost in water.

Doe in een schone reageerbuis een mespunt calciumchloride en ongeveer 5 ml gedestilleerd water. Schud goed en kijk wat er gebeurt.

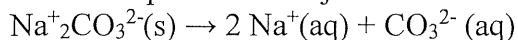
Is calciumchloride goed oplosbaar in water?

- a) ja 24
b) nee 25

Let op. Je moet de reageerbuis met inhoud bewaren.

8. Dit is nog niet helemaal goed. Je hebt rechts van de pijl onder andere $\text{Na}^+_2(\text{aq})$ staan. Dit betekent dat de natrium ionen nog steeds in tweetallen aan elkaar vast blijven zitten. Maar dat is niet zo. Alle ionen laten elkaar los.

Voor het oplossen moet je dus noteren:



Ga verder met nummer 7.

9. Jammer, dat is fout.

Natriumchloride is wel goed oplosbaar.

Bij het oplossen moet je hebben gezien, dat het keukenzout verdween. Als je dit niet hebt gezien, dan heb je of te veel keukenzout genomen of te weinig water. Je kunt ook niet lang en goed genoeg geschud hebben. Of misschien was de reageerbuis niet schoon.

Ga verder met nummer 75.

10. Dat is goed.

Het vaste natriumchloride is verdwenen en je hebt een heldere (doorzichtige) oplossing gekregen. Het natriumchloride is dus opgelost. Ga verder met nummer 75.

11. We gaan onderzoeken of calciumcarbonaat (= krijt) goed oplost in water.

Doe in een schone reageerbuis een mes.puntje calciumcarbonaat en ongeveer 5 ml gedestilleerd water. Schud goed en kijk wat er gebeurt.

Is calciumcarbonaat goed oplosbaar in water?

- a) ja 18
b) nee 19

12. Dat is vreemd.

Je moet nu een troebele vloeistof hebben gekregen. We noemen dit een suspensie. Als er geen suspensie is ontstaan, moet er iets fout zijn gegaan. Maak nieuwe oplossingen van natriumcarbonaat en calciumchloride. Vraag je leraar om raad als er bij samenvoegen weer geen suspensie ontstaat. Ga verder met nummer 14.

13. Dat is goed.

Ga verder met nummer 14.

14. Er is dus een suspensie ontstaan toen je oplossingen van calciumchloride en natriumcarbonaat bij elkaar voegde. Hoe kun je dat verklaren?

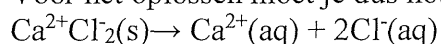
- | | |
|--|----|
| a) Eén van de stoffen calciumchloride of natriumcarbonaat lost niet meer goed op | 37 |
| b) Er is een nieuwe opgeloste stof ontstaan | 53 |
| c) Er is een nieuwe vaste stof ontstaan die slecht oplosbaar is in water | 29 |
| d) Ik heb hier geen verklaring voor | 58 |

15. Goed.

Bij het oplossen zijn de ionen helemaal los van elkaar gekomen. Ze kunnen nu vrij tussen de watermoleculen bewegen. In de oplossing heb je nu dus watermoleculen, H_2O , en daar tussen vrij bewegende natriumionen, $\text{Na}^+(\text{aq})$, en carbonaationen, $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$. Ga verder met nummer 7.

16. Dit is nog niet helemaal goed. je hebt rechts van de pijl onder andere $\text{Cl}_2(\text{aq})$ staan. Dit betekent dat de chloride-ionen nog steeds in tweetallen aan elkaar vast blijven zitten. Maar dat is niet zo. Alle ionen laten elkaar los.

Voor het oplossen moet je dus noteren:



Ga verder met nummer 28.

17. Dat is goed. Ga verder met nummer 28.

18. Dat is niet goed.

De kleine vaste deeltjes calciumcarbonaat hebben zich helemaal over de vloeistof verspreid, maar ze zijn niet echt opgelost.

Daarom krijg je ook een ondoorzichtige (troebele) vloeistof. We spreken van een suspensie.

Dat het calciumcarbonaat niet is opgelost, kun je ook zien door de reageerbuis een tijdje te laten staan. De vaste deeltjes zakken langzaam naar de bodem en je ziet dan een zogenaamd neerslag. Ga verder met nummer 20.

19. Calciumcarbonaat lost dus slecht op. Er is geen heldere oplossing ontstaan, maar een ondoorzichtige (troebele) vloeistof. Dit komt omdat de kleine deeltjes vast calciumcarbonaat zich helemaal in de vloeistof hebben verspreid zonder op te lossen. We spreken dan van een suspensie. Als je de suspensie een tijdje laat staan, zakt de vaste stof naar de bodem. je ziet dan een zogenaamd neerslag. Ga verder met nummer 20.

20. In paragraaf 2.3 heb je geleerd hoe je het oplossen van een zout zoals natriumchloride kunt noteren in een reactievergelijking.

Kan dit nu ook voor het samenbrengen van calciumcarbonaat in water?

- | | |
|--------|---|
| a) ja | 5 |
| b) nee | 3 |

21. Nee, dat is niet goed.

Je hebt rechts van de pijl gekozen voor $\text{Ca}^{2+}\text{Cl}_2(\text{aq})$. Dit stelt weliswaar een oplossing voor, maar in de oplossing bevinden de ionen zich niet meer aan elkaar vast. Bij het oplossen komen de ionen helemaal los van elkaar en gaan vrij tussen de watermoleculen bewegen.

Hoe moet je het oplossen van calciumchloride dus noteren?

- a) $\text{Ca}^{2+}\text{Cl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$ 17
b) $\text{Ca}^{2+}\text{Cl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{aq})$ 16

22. Hoe moet je het oplossen van natriumcarbonaat in een vergelijking opschrijven?

- a) $\text{Na}_2\text{CO}_3^{2-}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ 6
b) $\text{Na}_2\text{CO}_3^{2-}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ 8
c) $\text{Na}_2\text{CO}_3^{2-}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ 15

23. Jammer, dit is fout.

Natriumcarbonaat is wel goed oplosbaar in water.

Het vaste natriumcarbonaat moet je dus hebben zien verdwijnen en er moet een heldere oplossing zijn ontstaan. Als dit niet is gebeurd, kan het volgende fout zijn gegaan:

- je hebt te veel vaste stof genomen,
- je hebt te weinig water genomen,
- je hebt geen zuiver (gedestilleerd) water genomen,
- je hebt niet lang genoeg geschud,
- je reageerbuis was niet schoon.

Ga verder met nummer 22.

24. Dat is goed.

Je hebt een heldere oplossing van calciumchloride gekregen.

Ga verder met nummer 26.

25. Jammer, dit is fout.

Calciumchloride is wel goed oplosbaar in water.

Het vaste calciumchloride moet je dus hebben zien verdwijnen en er moet een heldere oplossing zijn ontstaan. Als dit niet is gebeurd, kan het volgende fout zijn gegaan:

- je hebt te veel vaste stof genomen,
- je hebt te weinig water genomen,
- je hebt geen zuiver (gedestilleerd) water genomen,
- je hebt niet lang genoeg geschud,
- je reageerbuis was niet schoon.

Ga verder met nummer 26.

26. Dat is goed.

Hoe kun je het oplossen van calciumchloride in een vergelijking opschrijven?

- a) $\text{Ca}^{2+}\text{Cl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}\text{Cl}_2(\text{aq})$ 21
b) $\text{Ca}^{2+}\text{Cl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$ 17
c) $\text{Ca}^{2+}\text{Cl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{aq})$ 16

27. Dat is goed.

Je hebt een heldere oplossing gekregen van natriumcarbonaat.
Ga verder met nummer 22.

28. Als het goed is, heb je de oplossingen van calciumchloride en natriumcarbonaat bewaard.
Voeg ze bij elkaar in één reageerbuis. Ontstaat er nu een suspensie?

- a) ja 13
- b) nee 12

29. Goed zo.

We gaan nu uitzoeken welke slecht oplosbare stof is ontstaan. Daarvoor bekijken we de
beginstoffen. We hadden

- een oplossing van calciumchloride: $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ ionen en $\text{Cl}^{-}(\text{aq})$ ionen en H_2O moleculen en
- een oplossing van natriumcarbonaat: $\text{Na}^{+}(\text{aq})$, $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ ionen en H_2O moleculen.

Als we beide oplossingen bij elkaar doen, vindt een reactie plaats.

Aangezien de watermoleculen niet mee reageren, moeten de ionen met elkaar hebben
gereageerd. Zal $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ met $\text{Na}^{+}(\text{aq})$ gereageerd kunnen hebben?

- a) ja 32
- b) nee 31

30. Nee hoor, dit kan niet.

Je hebt zelf gezien dat natriumhydroxide en kopersulfaat goed oplosbaar zijn en dat blijft
natuurlijk zo. Er zal dus een andere slecht oplosbare stof zijn ontstaan.

Welke stof zal dit zijn?

- a) natriumsulfaat of koperhydroxide 51
- b) ik weet het niet, ik wil extra uitleg 44

31. Goed zo.

$\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ en $\text{Na}^{+}(\text{aq})$ zijn allebei positief geladen; ze stoten elkaar af en reageren dus niet
met elkaar. Om dezelfde reden reageren $\text{Cl}^{-}(\text{aq})$ en $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ niet met elkaar. Er is dus een
reactie opgetreden tussen een positief en een negatief geladen ion: + en- trekken elkaar
aan.

Ga verder met nummer 33.

32. Dat is niet goed.

$\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ en $\text{Na}^{+}(\text{aq})$ zijn allebei positief geladen. Ze hebben dezelfde soort lading en
stoten elkaar dus af.

Ga verder met nummer 38.

33. Als we een oplossing van calciumchloride en een oplossing van natriumcarbonaat bij elkaar voegen, hebben we gezien dat een neerslag ontstaat. Dat betekent dat een reactie is opgetreden tussen positieve en negatieve ionen. Bekijk de volgende tabel.

	Cl^-	CO_3^{2-}
Ca^{2+}	...	...
Na}^+	...	...

We kunnen vier combinaties van positieve en negatieve ionen maken. Minstens een van deze combinaties is een slecht oplosbaar zout.

Uit de tabel blijkt dat de volgende vier combinaties mogelijk zijn:

$\text{Ca}^{2+}\text{Cl}_2$	calciumchloride
$\text{Ca}^{2+}\text{CO}_3^{2-}$	calciumcarbonaat
Na^+Cl^-	natriumchloride
$\text{Na}^+\text{CO}_3^{2-}$	natriumcarbonaat

Kan calciumchloride het slecht oplosbare zout zijn?

- a) ja 41
b) nee 40

34. Dat is goed.

Ga verder met nummer 33.

35. $\text{Cl}^-(\text{aq})$ en $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ zijn allebei negatief geladen. Ze hebben dezelfde soort lading en stoten elkaar net als twee positieve ionsoorten af.

Ga verder met nummer 33.

36. Even controleren of je de tabel goed hebt ingevuld.

Calciumchloride, natriumchloride en natriumcarbonaat zijn goed oplosbaar.

Calciumcarbonaat is slecht oplosbaar.

Ga verder met nummer 56.

37. Dit lijkt een aardige verklaring, maar toch is hij niet goed.

Calciumchloride en natriumcarbonaat zijn immers oplosbaar in water en dat blijft zo.

Alleen door indampen kunnen deze stoffen weer vast worden.

Hoe zou je dan kunnen verklaren dat een suspensie ontstaat als we oplossingen van calciumchloride en natriumcarbonaat bij elkaar voegen?

- a) Er is een nieuwe opgeloste stof ontstaan 53
b) Er is een nieuwe vaste stof ontstaan die slecht oplosbaar is 29
c) Ik heb hier geen verklaring voor 58

38. Zullen $\text{Cl}^-(\text{aq})$ ionen en $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ ionen met elkaar reageren?

- a) ja 35
b) nee 34

39. Kan bij de proef die bij nummer 33 is beschreven natriumchloride het slecht oplosbare zout zijn?

- a) ja 50
- b) nee 49

40. Dat is goed.

Omdat we uitgaan van een oplossing van calciumchloride blijkt dat deze stof oplosbaar is in water. Om dezelfde reden valt ook natriumcarbonaat af. Ga verder met nummer 39.

41. Dat is niet goed.

Omdat we uitgaan van een oplossing van calciumchloride blijkt dat deze stof oplosbaar is in water. Dan kan het neerslag bij deze proef in ieder geval niet calciumchloride zijn.

Kan bij de proef die bij nummer 33 is beschreven natriumcarbonaat het slecht oplosbare zout zijn?

- a) ja 46
- b) nee 45

42. Hé, dat is vreemd.

Kopersulfaat is wel goed oplosbaar in water.

Het vaste kopersulfaat moet je dus hebben zien verdwijnen en er moet een heldere blauwe oplossing zijn ontstaan. Als dit niet is gebeurd, kan het volgende fout zijn gegaan:

- je hebt te veel vaste stof genomen,
- je hebt te weinig water genomen,
- je hebt geen zuiver (gedestilleerd) water genomen,
- je hebt niet lang genoeg geschud,
- je reageerbuis was niet schoon.

Ga verder met nummer 70.

43. Bij de proef die beschreven staat bij nummer 33 moet dus een neerslag zijn ontstaan van calciumcarbonaat. Calciumcarbonaat is slecht oplosbaar. Dat wist je al, want dat heb je al onderzocht bij nummer 11.

Vul nu de volgende tabel als volgt in:

	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻
Ca ²⁺
Na ⁺	g	...

Schrijf in de tabel een 'g' als het zout goed oplosbaar is en een 's' als het zout slecht oplosbaar is.

Als voorbeeld is natriumchloride al ingevuld. Dit zout is goed oplosbaar.

Ga verder met 36.

44. Uit het feit dat je bent uitgegaan van oplossingen van kopersulfaat en natriumhydroxide moet je concluderen dat deze beide stoffen goed oplosbaar zijn in water. Deze stoffen kunnen dus niet het neerslag bij deze proef zijn.

Dan moet de suspensie bestaan uit een van beide andere combinaties:

$\text{Na}^+\text{SO}_4^{2-}(\text{s})$, natriumsulfaat of $\text{Cu}^{2+}(\text{OH}^-)_2(\text{s})$, koperhydroxide.

Het kan ook zijn dat de suspensie een mengsel is van beide vaste stoffen. Dat kun je nu nog niet uitmaken.

Ga verder met nummer 52.

45. Dat is goed.

Uit het feit dat we zijn uitgegaan van een oplossing van natriumcarbonaat kun je concluderen dat natriumcarbonaat niet het neerslag kan zijn.

Ga verder met nummer 39.

46. Dat is niet goed.

Omdat we uitgaan van een oplossing van natriumcarbonaat blijkt dat deze stof oplosbaar is in water. Dan kan het neerslag bij deze proef in ieder geval niet natriumcarbonaat zijn.

Ga verder met nummer 39.

47. Voeg één cm van de oplossing van kopersulfaat en zes cm van de oplossing van natriumhydroxide bij elkaar in één reageerbuis. Je moet nu een geleichchtig neerslag krijgen.

Als er geen suspensie ontstaat, moet je je leraar om raad vragen.

Ga verder met nummer 48.

48. Toen we een oplossing van kopersulfaat en een oplossing van natriumhydroxide bij elkaar voegden, ontstond een neerslag. Dat betekent dat een reactie is opgetreden tussen positieve en negatieve ionen. Bekijk de volgende tabel.

	SO_4^{2-}	OH^-
Cu^{2+}	...	...
Na}^+	...	...

We kunnen vier combinaties van positieve en negatieve ionen maken. Minstens één van deze combinaties levert een slecht oplosbare stof op. Welke stof kan dat zijn?

- a) kopersulfaat of natriumhydroxide 30
- b) natriumsulfaat of koperhydroxide 51
- c) ik weet het niet, ik wil extra uitleg 44

49. Dat is goed.

We hebben bij nummer 1 van deze proef al gevonden dat natriumchloride oplosbaar is in water.

Ga verder met nummer 43.

50. Dat is niet goed.

Bij nummer 1 van deze proef hebben we gevonden dat natriumchloride goed in water oplost.

Ga verder met nummer 43.

51. Dat is goed.

Als je het allemaal goed begrijpt, kun je doorgaan met nummer 52. Als je het toch nog een beetje moeilijk vindt, kun je ook eerst de extra uitleg bij nummer 44 lezen.
Ga verder met nummer 44 of 52.

52. Het gaat er nu dus om aan de weet te komen wat de slecht oplosbare stof is die is ontstaan: natriumsulfaat of koperhydroxide. Het is natuurlijk ook mogelijk dat beide stoffen slecht oplosbaar zijn. Hiertoe filtreren we de suspensie die is ontstaan na het bij elkaar voegen van de oplossingen van kopersulfaat en natriumhydroxide.

De kleur van het neerslag is blauw. Wat is de kleur van het filtraat?

- a) roze 91
- b) kleurloos 69
- c) blauw 74

53. Dit klopt niet.

Als een stof goed oplost, kun je niet een suspensie krijgen. Wat kan er dan aan de hand zijn?

- a) Eén van de vaste stoffen calciumchloride of natriumcarbonaat lost niet meer goed op
37
- b) Er is een nieuwe stof ontstaan die slecht oplosbaar is. 29
- c) Ik heb hier geen verklaring voor. 58

54. Laten we alles nog eens nagaan.

Je deed oplossingen van natriumhydroxide en kopersulfaat bij elkaar. De oplossing werd troebel. Er was dus een slecht oplosbare stof ontstaan. Dit moet gekomen zijn doordat ionen in de oplossing met elkaar hebben gereageerd. Ze gingen samen en vormden een nieuw zout dat slecht oplosbaar is. Dit slecht oplosbare zout moet natriumsulfaat of koperhydroxide zijn of een mengsel van deze twee. Begrijp je dit?

- a) ja 62
- b) nee 60

55. Dan is er iets fout gegaan.

Misschien heb je niet lang genoeg geschud. Ook kun je te weinig water of te veel natriumsulfaat genomen hebben. Als je het goed doet, moet je zien dat natriumsulfaat goed oplosbaar is.

Ga verder met nummer 59.

56. Let je ondertussen op de tijd?

Als je al langer dan 25 minuten bezig bent, moet je nu wel opschieten. We gaan weer een proef doen.

Doe in een schone reageerbuis een heel klein mespuntje kopersulfaat en ongeveer 5 ml gedestilleerd water. Schud even (kwispelen). Is kopersulfaat goed oplosbaar in water?

- a) ja 63
- b) nee 42

57. Je hebt het toch niet helemaal begrepen.

Ga verder met nummer 54.

58. Je hebt een troebele vloeistof (suspensie) gekregen. Er zijn dus kleine deeltjes van een vaste stof ontstaan. Deze vaste stof lost slecht op. Wat kan dit zijn?

- a) natriumcarbonaat of calciumchloride 37
- b) een nieuwe stof 29

59. Natriumsulfaat is goed oplosbaar.

De slecht oplosbare stof moet dus alleen koperhydroxide zijn geweest. Als je oplossingen van natriumhydroxide en kopersulfaat bij elkaar doet, krijg je een suspensie met koperhydroxide als vaste stof.

Dat koperhydroxide inderdaad slecht oplosbaar is, zou je kunnen controleren door een spatelpuntje koperhydroxide met een beetje water te schudden. Je krijgt dan geen oplossing maar een suspensie.

Ga verder met nummer 64.

60. Het is als volgt.

Je had een oplossing van natriumhydroxide met daarin losse ionen $\text{Na}^+(\text{aq})$ en $\text{OH}^-(\text{aq})$.

Verder had je een oplossing van kopersulfaat met daarin losse ionen $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ en $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$.

Toen deed je deze oplossingen bij elkaar.

Je kreeg een mengsel van deze ionen $\text{Na}^+(\text{aq})$, $\text{OH}^-(\text{aq})$, $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ en $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$. Met deze ionsoorten kun je vier zoutformules maken:

Na^+OH^- , $\text{Na}^+_2\text{SO}_4^{2-}$, $\text{Cu}^{2+}(\text{OH}^-)_2$ en $\text{Cu}^{2+}\text{SO}_4^{2-}$.

Bij het samenvoegen van de oplossingen zag je een troebeling. Er was dus een slecht oplosbare stof ontstaan. Dit kan alleen maar doordat ionen samen zijn gegaan tot een zout dat slecht oplost. Dit zout kan niet natriumhydroxide of kopersulfaat zijn, want die zijn beide goed oplosbaar.

Het slecht oplosbare zout dat ontstond was dus koperhydroxide en/of natriumsulfaat. Ga verder met nummer 62.

61. Dat is goed.

Ga verder met nummer 59.

62. Goed.

Er staat natriumsulfaat klaar. Neem hiervan een spatelpuntje en onderzoek in een reageerbuis of het goed oplost in 5 ml water.

Is natriumsulfaat goed oplosbaar?

- a) ja 61
- b) nee 55

63. Dat is goed.

Ga verder met nummer 70.

64. Door middel van proefjes ben je van een aantal zouten nagegaan of ze goed of slecht oplosbaar zijn. Van deze resultaten gaan we nu een overzicht maken in een tabel. Neem onderstaande tabel over in je schrift.

	CO_3^{2-}	Cl^-	SO_4^{2-}	OH^-
Na^+
Ca^{2+}	?	?
Cu^{2+}	?	?

Schrijf in de tabel een 'g' als het zout goed oplosbaar is en een 's' als het zout slecht oplosbaar is. Van calciumsulfaat, calciumhydroxide, kopercarbonaat en koperchloride hebben we de oplosbaarheid niet onderzocht, je ziet dit in de tabel aangegeven met een vraagteken.

Ga verder met nummer 65.

65. Even controleren of je de tabel goed hebt ingevuld. Natriumcarbonaat, natriumchloride, natriumsulfaat, natriumhydroxide, calciumchloride en kopersulfaat zijn goed oplosbaar. Calciumcarbonaat en koperhydroxide zijn slecht oplosbaar. Verbeter de tabel als je iets fout had. Je bent nu klaar.

Gooi de suspensies en de zoutoplossingen niet door de gootsteen, maar verzamel deze in een fles met afvalresten. Als je de reageerbuisen hebt schoongemaakt, ben je klaar.

66. Je hebt rechts van de pijl gekozen voor $\text{Na}^+\text{Cl}^-(\text{aq})$. Het stelt wel een oplossing voor, maar in deze oplossing bevinden de natriumionen en de chlorideionen zich niet meer vast aan elkaar. Bij het oplossen komen de ionen helemaal los en gaan ze vrij tussen de watermoleculen bewegen. Er ontstaan dus $\text{Na}^+(\text{aq})$ en $\text{Cl}^-(\text{aq})$ ionen.

Ga verder met 11.

67. Dat is goed.

Ga verder met 68.

68. Schenk in een reageerbuis 3 cm hoog natronloog, dat is een oplossing van natriumhydroxide.

Welke deeltjes zijn aanwezig in deze oplossing?

- a) $\text{Na}^+\text{OH}^-(\text{aq})$ 79
 b) $\text{Na}^+(\text{aq})$ en $\text{OH}^-(\text{aq})$ 89

69. Dat is niet goed, je hebt of te veel kopersulfaatoplossing of te weinig natronloog toegevoegd. Voeg net zoveel natronloog toe tot het filtraat roze is gekleurd.

Ga verder met 92.

70. Hoe moet je het oplossen van kopersulfaat in een vergelijking weergeven?

- a) $\text{Cu}^{2+}\text{SO}_4^{2-}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 77
 b) $\text{Cu}^{2+}\text{SO}_4^{2-}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 82

71. Dit is goed.

Ga verder met 11.

72. Dat is goed.

Fenolftaleïne is een reagens op hydroxide-ionen. Hierdoor ontstaat de roze kleur.
Ga verder met 73.

73. Welke ionsoort is zeker verdwenen uit de oplossing?

- a) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ 83
- b) $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 94

74. Dat is niet goed.

Je hebt dan te veel kopersulfaat-oplossing of te weinig natronloog toegevoegd.
Voeg aan het filtraat nog wat natronloog toe. Filtreer de ontstane suspensie. Nu moet het filtraat roze zijn.
Ga verder met 92.

75. Hoe moet je het oplossen van natriumchloride in een vergelijking weergeven?

- a) $\text{Na}^+\text{Cl}^-(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+\text{Cl}^-(\text{aq})$ 66
- b) $\text{Na}^+\text{Cl}^-(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ 71

76. Dat is niet goed.

Bij nummer 52 hebben we een oplossing van kopersulfaat gemaakt. Kopersulfaat is dus oplosbaar en kan niet zo maar ineens neerslaan.
Ga verder met 87.

77. Je hebt rechts van de pijl gekozen voor $\text{Cu}^{2+}\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$.

Dit stelt weliswaar een oplossing voor, maar in deze oplossing bevinden de koperionen en de sulfaationen zich niet meer vast aan elkaar. Bij het oplossen komen de ionen helemaal los en gaan ze vrij tussen de watermoleculen bewegen.
Ga verder met 78.

78. Zoals je ziet, is een oplossing van kopersulfaat blauw. In de oplossing zijn naast de H_2O moleculen de ionen $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ en $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ aanwezig.

Zoek in tabel 65A op welke ionsoort deze kleur veroorzaakt.

- a) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ 67
- b) $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 85

79. Dat is niet goed.

Je hebt gekozen voor $\text{Na}^+\text{OH}^-(\text{aq})$. Het stelt weliswaar een oplossing voor, maar in deze oplossing bevinden de natriumionen en de hydroxide-ionen zich niet meer vast aan elkaar. Bij het oplossen komen de ionen helemaal los en gaan ze vrij tussen de watermoleculen bewegen.
Ga verder met 90.

80. Dat is niet goed.

$\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ staat niet in tabel 65A en is dus kleurloos.
Ga verder met 92.

81. Dat is goed.

Ga verder met 88.

82. Dit is goed.

Ga verder met 78.

83. Dat is goed.

$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ is blauw.

Ga verder met 84.

84. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ is uit de oplossing verdwenen en moet dus in het neerslag terecht zijn gekomen. Met welke ionsoort moet het positieve koperion een neerslag hebben gevormd?

a) $\text{OH}^{-}(\text{aq})$ 95

b) $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 76

85. Dat is niet goed.

SO_4^{2-} staat niet in tabel 65A. Je mag dan aannemen dat sulfaationen kleurloos zijn.

$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ is blauw.

Ga verder met 68.

86. Dat is niet goed.

$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ is blauw (zie tabel 65A).

Ga verder met 92.

87. Vul de volgende tabel in:

	SO_4^{2-}	OH^{-}
Cu^{2+}	...	...
Na}^{+}	...	...

Kan er behalve een neerslag van koperhydroxide nog een neerslag ontstaan?

a) ja 81

b) nee 93

88. Kun je erachter komen of natriumsulfaat oplosbaar is door deze stof uit de kast te halen en te kijken of dit zout oplost in water?

a) ja 62

b) nee 57

c) ik weet het niet 54

89. Dit is goed.

Ga verder met 90.

90. Een reagens op hydroxide-ionen is fenolftaleïne. Er ontstaat dan een roze kleur.

Voeg twee druppels fenolftaleïne toe aan de reageerbuis met natronloog, zodat de kleur roze is.

Ga verder met 47.

91. Dat is goed.

Ga verder met 92.

92. Welke ionsoort moet gezien de roze kleur zeker aanwezig zijn in het filtraat?

- a) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ 86
- b) $\text{OH}^{-}(\text{aq})$ 72
- c) $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 80

93. Dat is niet goed.

Van kopersulfaat en natriumhydroxide heb je bij respectievelijk de nummers 52 en 68 gezien dat deze oplosbaar zijn. Maar er is nog een combinatie waarvan we nog niet weten of deze oplosbaar is en dat is natriumsulfaat.

Ga verder met 88.

94. Dat is niet goed.

$\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ staat niet in tabel 65A en is dus kleurloos. In de roze oplossing kunnen nog best ionen aanwezig zijn die geen kleur veroorzaken.

Ga verder met 84.

95. Dat is goed.

Het kan niet een neerslag vormen met de sulfaationen, want kopersulfaat is oplosbaar (zie 56). Dat hydroxideionen zowel in het filtraat als in het neerslag voorkomen, kun je verklaren door aan te nemen dat Je een overmaat natronloog hebt gebruikt.

Ga verder met 87.