

Uitwerkingen Basischemie hoofdstuk 5

Opgave 5.1 Triviale namen

a.

triviale naam	rationale namen	chemische formule
gips	calciumsulfaat	CaSO ₄
kalksteen	calciuncarbonaat	CaCO ₃
salmiak	ammoniumchloride	NH ₄ Cl
salpeter	kaliumnitraat	KNO ₃

- b. <https://nl.wikipedia.org/wiki/Gips>
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Kalksteen>
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Ammoniumchloride>
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Salpeter>

Opgave 5.2 Gevaren van keukenzout

- a. <http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/zout.aspx>

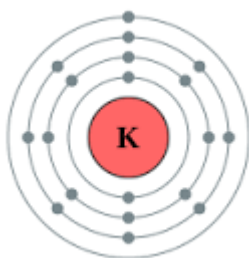
Opgave 5.3 Ionen

- a. Een ion is een atoom, molecuul of ander groepje met elkaar verbonden atomen dat positief of negatief geladen is. Positief als er 1 of meerdere elektronen zijn afgestaan en negatief als er 1 of meerdere elektronen zijn opgenomen. Als een groep van meerdere atomen een lading heeft spreken we van een samengesteld ion, zoals NH₄⁺ en SO₄²⁻
- b. negatief ion (anion): Cl⁻ ; CO₃²⁻
positief ion (kation) : Na⁺; Fe³⁺

Opgave 5.3 Elektronenconfiguraties

- a. Kalium heeft atoomnummer **19**, het atoom heeft 19 protonen in de kern en 19 elektronen in de schillen om de kern.

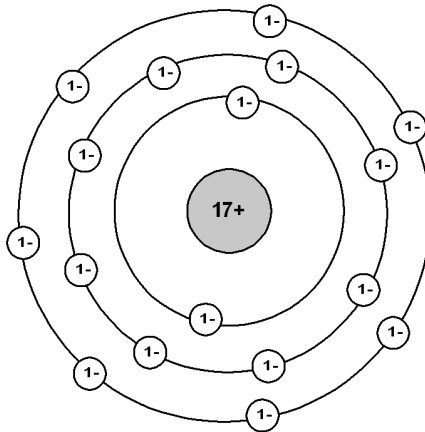
b.



- c. De valentie van het kaliumatoom is 1+
- d. Het kaliumatoom krijgt een edelgasconfiguratie als het 1 elektron afstaat.

e. Chloor heeft atoomnummer **17**

f.



g. De valentie van het chlooratoom is 1-

h. Het chlooratoom krijgt een edelgasconfiguratie als het 1 elektron in de buitenste schil opneemt.

Opgave 5.4 Moleculen chloor

- Chloor komt voor in de vorm van Cl_2 -moleculen.
- F_2 ; Br_2 ; J_2 ; N_2 ; H_2
- $\text{Cl} + \text{Cl} \rightarrow \text{Cl}_2$

Opgave 5.6 Ionen en elementen

- De ionen van de alkalimetalen hebben een lading van +1, de ionen van de aardalkalimetalen hebben een lading van +2 en de halogeen-ionen hebben een lading van -1.
- hydride : H (waterstof)
nitride : N (stikstof)
oxide : O (zuurstof)
fosfide : P (fosfor)
sulfide : S (zwavel)

Opgave 5.7 Zoutvorming

a en b

	natrium en fluor \rightarrow natriumfluoride
1	Na^+ en F^-
2	$\text{Na}^+ + \text{F}^-$
3	$\text{Na}^+ + \text{F}^- \rightarrow \text{NaF}$
4	$\text{Na} + \text{F} \rightarrow \text{NaF}$

calcium en broom → calciumbromide	
1	Ca^{2+} en Br^-
2	$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{F}^-$
3	$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{F}^- \rightarrow \text{CaF}_2$
4	$\text{Ca} + \text{F}_2 \rightarrow \text{CaF}_2$

calcium en zuurstof → calciumoxide	
1	Ca^{2+} en O^{2-}
2	$\text{Ca}^{2+} + \text{O}^{2-}$
3	$\text{Ca}^{2+} + \text{O}^{2-} \rightarrow \text{CaO}$
4	$2 \text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CaO}$

aluminium en chloor → aluminiumchloride	
1	Al^{3+} en Cl^-
2	$\text{Al}^{3+} + 3 \text{Cl}^-$
3	$\text{Al}^{3+} + 3 \text{Cl}^- \rightarrow \text{AlCl}_3$
4	$2 \text{Al} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{AlCl}_3$

ijzer(II) en stikstof → ijzer(II)nitride	
1	Fe^{2+} en N^{3-}
2	$3 \text{Fe}^{2+} + 2 \text{N}^{3-}$
3	$3 \text{Fe}^{2+} + 2 \text{N}^{3-} \rightarrow \text{Fe}_3\text{N}_2$
4	$3 \text{Fe} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{N}_2$

A



d. Geef de verhoudingsformule van de zouten:

ZnS

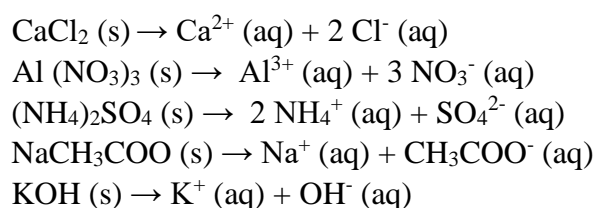
Fe(II)Cl₂

SnBr₂

Al₂O₃

- a. Na_2CO_3
 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- b. Natriumchromaat
Kaliumcyanide
- c. KMnO_4
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 BaNO_2

Opgave 5.9 Oplosvergelijkingen



Opgave 5.10 Terugwinnen van een zout

- a. De omgekeerde bewerking van oplossen is indampen.
- b. $2 \text{Al}^{3+} (\text{aq}) + 3 \text{SO}_4^{2-} (\text{aq}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 (\text{s})$

Er ontstaat uitgekristalliseerd aluminiumsulfaat

Opgave 5.11 Meer zouten in een oplossing - mineraalwater

- a. Het heeft geen zin om te zeggen dat er in mineraalwater NaCl zit omdat er Na^+ -ionen en Cl^- -ionen in zitten. De Cl^- -ionen kunnen ook van een ander zout afkomstig zijn.
- b. De droogrest is wat je overhoudt nadat al het water verdampt is. In dit geval dus 385 mg/L.
- c. Door alle water te verdampen, bijvoorbeeld in een droogoven?
- d. Een massa van 385 mg kun je meten met een analytische balans. Een analytische balans meet op 0,1 mg nauwkeurig.

Opgave 5.12 Kleuren van zouten

- a. MnO_2 **bruin**
 AgBr **licht-geel**
 K_2CrO_4 **geel**
 Fe_2O_3 **bruin**
 $\text{CuSO}_4 (\text{s})$ **wit**
- b. Cu^{2+} zouten **blauw**
Cr(III)-zouten **groen en blauw**

Permanganaat-zouten paars/violet

- c. Cr(III) –zouten
- d. ?
- e. Cr^{3+} , Ni^{2+} , Fe^{2+} of MnO_4^{2-}
- f. Co^{2+}

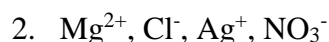
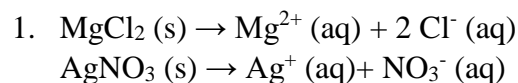
Opgave 5.13 Keukenzoutsimulatie

- a. Er zijn $2 \times 181 = 362$ ionen in oplossing.
- b. Het volume is $5,0 \cdot 10^{-23}$ L . Dit volume is zo klein omdat het aantal ionen ook bijzonder klein is. In 1 gram keukenzout zitten $1,03 \cdot 10^{22}$ Na^+ -ionen.
- c. Je kunt de temperatuur verhogen en/of water toevoeren.

Opgave 5.14 Oplosbaarheid

- a. De zouten van de K^+ en Na^+ -ionen zijn goed oplosbaar.
- b. De zouten van Pb^{2+} , Hg^{2+} , Hg^+ en Ag^+ zijn slecht oplosbaar?
- c. De zouten van NO_3^- , CH_3COO^- , Cl^- , Br^- zijn goed oplosbaar?
- d. De zouten van S^{2-} , OH^- , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} en PO_4^{3-} zijn het slechtst oplosbaar.

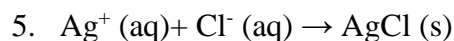
Opgave 5.15 Neerslagreactie



3.

	Cl^-	NO_3^-
Mg^{2+}	g	g
Ag^+	s	g

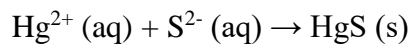
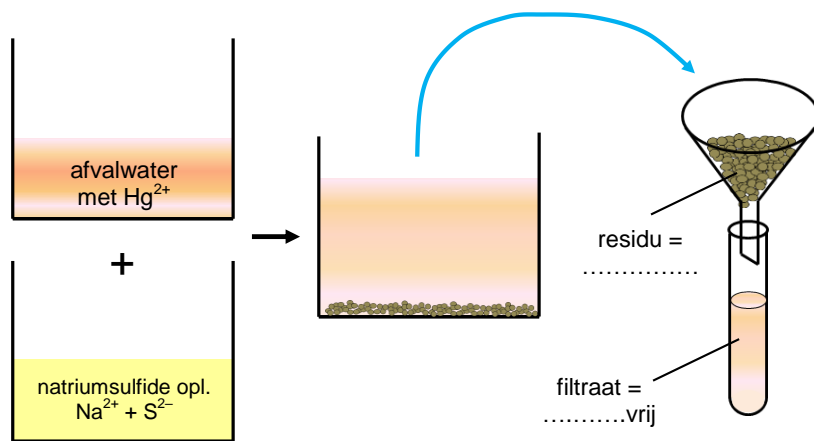
4. Er ontstaat een neerslag van AgCl .



Opgave 5.16 Neerslagreactie simulatie

1	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^- (\text{aq})$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) \rightarrow 2 \text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$		
2	$\text{Ca}^{2+}, \text{NO}_3^-, \text{Na}^+, \text{CO}_3^{2-}$		
3		NO_3^-	CO_3^{2-}
	Ca^{2+}	g	s
	Na^+	g	g
4	Neerslag van CaCO_3		
5	$\text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s})$		

Opgave 5.17 Neerslagreactie methode 1 –ionen verwijderen

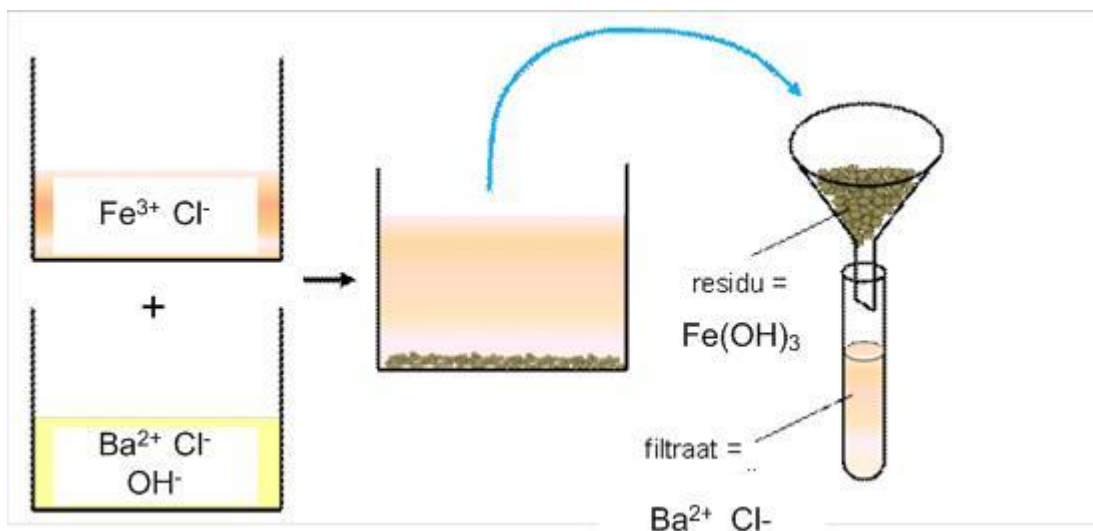


Opgave 5.18 Neerslagreactie methode 1 –ionen verwijderen

- Het Mg^{2+} -ion moet verwijderd worden.
- Dit kan verwijderd worden met een OH^- -ion.
- Dit OH^- -ion zit in NaOH
- $\text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{OH}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 (\text{s})$
- Na^+ en Cl^- -ionen blijven over. Deze zijn in kleine hoeveelheden niet schadelijk voor het milieu.

Opgave 5.19 Neerslagreactie methode 1 –ionen verwijderen

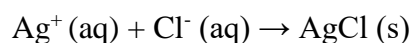
- $\text{BaCl}_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ba}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Cl}^- (\text{aq})$
 $\text{Ba}(\text{OH})_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ba}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{OH}^- (\text{aq})$
- $\text{Ba}^{2+}, \text{Cl}^-, \text{OH}^-$
-



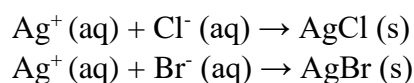
- d. $\text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + 3 \text{Cl}^{-} (\text{aq}) \rightarrow \text{FeCl}_3 (\text{s})$
 e. Ba^{2+} en Cl^{-}
 f. $\text{Ba}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Cl}^{-} (\text{aq}) \rightarrow \text{BaCl}_2 (\text{s})$
 g. Als Ruud Fe(III)-bromide had gebruikt waren er ook Br^{-} -ionen in het filtraat gekomen en was er bij het indampen ook BaBr_2 ontstaan.

Opgave 5.20 Neerslagreactie methode 2 –ion aantonen

Door middel van zilvernitraat voeg je Ag^{+} -ionen toe en deze vormen met Cl^{-} -ionen het onoplosbare zout AgCl . Dit zout geeft een wit neerslag.



Opgave 5.21 Neerslagreactie methode 2 –ion aantonen met kleur



$\text{AgBr} (\text{s})$ is licht geel.
 $\text{AgCl} (\text{s})$ is wit.

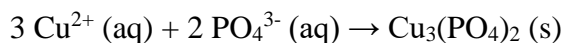
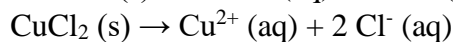
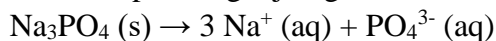
Opgave 5.22 Neerslagreactie methode 3 –nieuw zout maken

Analist Ruud wil koper(II)fosfaat maken.

- a. Hij heeft dan goed oplosbaar fosfaat nodig.
 b. Na_3PO_4 en CuCl_2 zijn geschikte zouten.

	Cl ⁻	PO ₄ ³⁻
Na ⁺	g	g
Cu ²⁺	g	s

c. Geef de oplosvergelijkingen en de neerslagvergelijking.



Opgave 5.23 Neerslagreactie –ion verwijderen

- ijzer(II)-ionen kun je uit een oplossing verwijderen door OH⁻ -ionen toe te voegen.
- sulfaationen kun je uit een oplossing te verwijderen door Ba²⁺ -ionen toe te voegen.
- Een oplossing bevat zowel calcium- als bariumionen. De Ca²⁺ -ionen kun je verwijderen door OH⁻ -ionen toe te voegen.

Opgave 5.24 Stoffen die water opnemen

- Watervrij kopersulfaat kan water opnemen en daardoor een blauwe kleur krijgen.
- Na₂CO₃ · 12H₂O
- CaSO₄ · 2H₂O calciumsulfaat di-hydraat

Opgave 5.25 Dubbelzouten

- K⁺ (aq) + Al³⁺ (aq) + 2 SO₄²⁻ (aq) + 12 H₂O → KAl(SO₄)₂ · 12H₂O (s)
- Fe²⁺
(NH₄)₂Fe(SO₄)₂ · 6H₂O
- koper-ijzer-disulfide
- Bij hydrozinkiet is sprake van twee soorten negatieve ionen
Zn₅(CO₃)₂(OH)₆