

Extra oefenopgaven H3 – Antwoorden

[zouten in water, neerslagreacties, gehaltenes, bijzondere zouten, zeep en hard water]

Zouten in water

1)

- a) $\text{NaF (s)} \rightarrow \text{Na}^+ \text{ (aq)} + \text{F}^- \text{ (aq)}$
- b) $\text{CuSO}_4 \text{ (s)} \rightarrow \text{Cu}^{2+} \text{ (aq)} + \text{SO}_4^{2-} \text{ (aq)}$
- c) $\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \text{ (s)} \rightarrow \text{Mg}^{2+} \text{ (aq)} + 2 \text{ CH}_3\text{COO}^- \text{ (aq)}$
- d) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \text{ (s)} \rightarrow \text{Fe}^{3+} \text{ (aq)} + 3 \text{ NO}_3^- \text{ (aq)}$
- e) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 \text{ (s)} \rightarrow 2 \text{ NH}_4^+ \text{ (aq)} + \text{SO}_3^{2-} \text{ (aq)}$

2)

- a) $\text{Cu}^{2+} \text{ (aq)} + 2 \text{ Br}^- \text{ (aq)} \rightarrow \text{CuBr}_2 \text{ (s)}$
- b) $3 \text{ K}^+ \text{ (aq)} + \text{PO}_4^{3-} \text{ (aq)} \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 \text{ (s)}$
- c) $\text{Ag}^+ \text{ (aq)} + \text{NO}_3^- \text{ (aq)} \rightarrow \text{AgNO}_3 \text{ (s)}$
- d) $\text{Al}^{3+} \text{ (aq)} + 3 \text{ Cl}^- \text{ (aq)} \rightarrow \text{AlCl}_3 \text{ (s)}$
- e) $\text{Zn}^{2+} \text{ (aq)} + 2 \text{ I}^- \text{ (aq)} \rightarrow \text{ZnI}_2 \text{ (s)}$

Neerslagreacties

3)

- a) $\text{Fe}^{2+} \text{ (aq)} + \text{S}^{2-} \text{ (aq)} \rightarrow \text{FeS (s)}$, zwart neerslag
- b) $\text{Mg}^{2+} \text{ (aq)} + 2 \text{ OH}^- \text{ (aq)} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \text{ (s)}$, wit neerslag
- c) $3 \text{ Ag}^+ \text{ (aq)} + \text{PO}_4^{3-} \text{ (aq)} \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 \text{ (s)}$, geel neerslag
- d) Geen neerslag
- e) $\text{Ba}^{2+} \text{ (aq)} + \text{SO}_4^{2-} \text{ (aq)} \rightarrow \text{BaSO}_4 \text{ (s)}$, wit neerslag

4)

- a) Voeg een lood(II)nitraatoplossing en een natriumjodideoplossing samen.
- b) Voeg een magnesiumbromideoplossing en een kaliumhydroxideoplossing samen.
- c) Voeg een ijzer(II)chlorideoplossing en een natriumcarbonaatoplossing samen.
- d) Voeg een ijzer(III)acetaatoplossing en een kaliumfosfaatoplossing samen.
- e) Voeg een zilvernitraatoplossing en een natriumsulfideoplossing samen.

Gehaltenes

5)

- a) $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = c(\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-opl}) \times V(\text{opl})$
 $= 0,04536 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \times 0,5000 \text{ L}$
 $= 0,02268 \text{ mol}$

$$\begin{aligned} m(\text{Na}_2\text{CO}_3) &= n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \times M(\text{Na}_2\text{CO}_3) \\ &= 0,02268 \text{ mol} \times 105,99 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \\ &= 2,404 \text{ gram (vier significante cijfers)} \end{aligned}$$

- b) $[\text{Na}^+] = 2 \times c(\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-opl}) = 0,09072 \text{ M}$ (vier significante cijfers)
 $[\text{CO}_3^{2-}] = c(\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-opl}) = 0,04536 \text{ M}$ (vier significante cijfers)

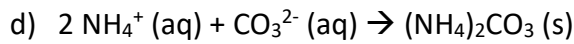
c) $\text{verdunningsfactor} = \frac{V_{\text{eind}}}{V_{\text{begin}}}$

$$5 = \frac{V_{\text{eind}}}{500,0 \text{ mL}}$$

$$V_{\text{eind}} = 5 \times 500,0 \text{ mL}$$

= 2.500 mL, dus er moet nog 2.000 mL water toegevoegd worden.

(vier significante cijfers)



e) $n(\text{NH}_4^+) = [\text{NH}_4^+] \times V$

$$= 0,702 \text{ mol.L}^{-1} \times 0,450 \text{ mL}$$

$$= 0,316 \text{ mol}$$

$$n(\text{CO}_3^{2-}) = [\text{CO}_3^{2-}] \times V$$

$$= 0,009072 \text{ mol.L}^{-1} \times 0,350 \text{ mL}$$

$$= 0,00318 \text{ mol}$$

NH_4^+ en CO_3^{2-} reageren in een molverhouding 2 : 1. Als alle ammoniumionen reageren, is er dus $0,316 : 2 = 0,158 \text{ mol}$ carbonaationen nodig. Er is slechts $0,00318 \text{ mol}$ carbonaationen aanwezig, dus is dit de ondermaat.

De hoeveelheid ammoniumcarbonaat die ontstaat, is $0,00318 \text{ mol}$.

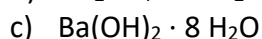
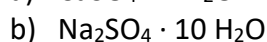
$$m((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3) = n((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3) \times M((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3)$$

$$= 0,00318 \text{ mol} \times 96,094 \text{ g.mol}^{-1}$$

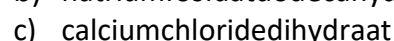
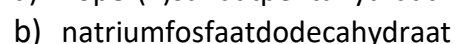
$$= 0,305 \text{ g}$$
 (drie significante cijfers)

Bijzondere zouten

6)



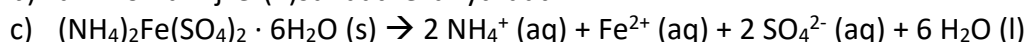
7)



8)

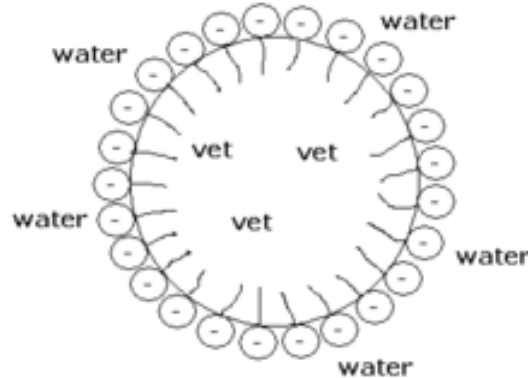
a) De formule van Mohr's zout is $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Het bestaat, naast het onbekende ijzerion uit twee NH_4^+ -ionen en twee SO_4^{2-} -ionen. De lading van deze ionen bedraagt samen $2 \times 1 + 2 \times -1 = -2$. Om de zoutformule neutraal te maken moet het ijzerion dus een lading hebben van $2+$. In Mohr's zout bevinden zich Fe^{2+} -ionen.

b) ammoniumijzer(II)sulfaathexahydraat

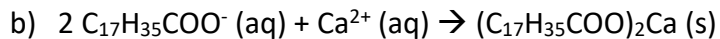
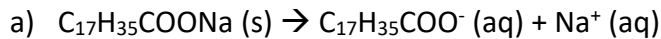


Zeep en hard water

- 9) Wanneer zeep, water en vet met elkaar gemengd worden, vormen zich micellen rond de vetdeeltjes. Deze deeltjes zweven in het water en laten zich gemakkelijk wegspoelen. Zeep werkt dus als een emulgator, die van twee niet-mengbare vloeistoffen een stabiele emulsie maakt.



10)



c) calciumstearaat

d) 1 °D komt overeen met 7,1 mg Ca^{2+} per L. 8,1 °D komt overeen met een calciumconcentratie van $8,1 \times 7,1 = 57,51 \text{ mg} \cdot L^{-1}$.

Dus $[Ca^{2+}] = (57,51 \cdot 10^{-3} : 40,08) = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ (twee significante cijfers)

e) Uit het antwoord op vraag b blijkt dat uit één mol calciumionen één mol kalkzeep kan neerslaan. Uit één liter Tilburgs leidingwater kan dus $1,4 \cdot 10^{-3}$ mol kalkzeep ontstaan. De molmassa van $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca$ is 607,0 u.

Er slaat maximaal $= 1,4 \cdot 10^{-3} \times 607,0 = 0,87$ gram kalkzeep neer. (twee significante cijfers)