

Uitwerkingen voorbeeldtoets zouten en neerslagreacties (VWO)

Marslandschap mogelijk gevolg van grootschalig vrijkomen van kristalwater

1. Kristalwater zijn watermoleculen die in het ionrooster zijn opgenomen.
2. (Zout) hydraten
3. $\text{MgSO}_4 \cdot n \text{H}_2\text{O} (\text{s})$
4. $\text{MgSO}_4 \cdot 11\text{H}_2\text{O} (\text{s}) \rightarrow \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} (\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
5. Epsomiet: $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 Molmassa van epsomiet bedraagt $120,37 + 7 \times 18,015$ is $246,475 \text{ gram mol}^{-1}$
 Massapercentage water in epsomiet bedraagt $(126,105/246,475) \times 100\% = 51,163 \%$
 Per $1,67 \cdot 10^3 \text{ kg}$ epsomiet is er dus $0,51163 \times 1,67 \cdot 10^3 = 8,544 \times 10^2 \text{ kg}$ water.
 Bij dichtheid water van $1,00 \text{ kg L}^{-1}$ komt dus $8,54 \times 10^2 \text{ L}$ water vrij per $1,00 \text{ m}^3$ epsomiet. (Je kunt je dus voorstellen dat ook de omzetting marsiet voldoende water kan leveren voor een waterstroompje.)

Recycling fosfaat broodnodig

1. $3 \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{PO}_4^{3-} (\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 (\text{s})$
2. $\text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + \text{PO}_4^{3-} (\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 (\text{s})$
3. Nee, zouten hebben meestal een hoog smeltpunt en nog hoger kookpunt. Deze temperaturen zullen waarschijnlijk niet bereikt worden bij verbranding van het slib.
4. cadmium en uranium zijn zeer giftige stoffen, die bij gebruik van struviet als kunstmest in de voedselketen terecht (kunnen) komen.
5. Jaarlijks wordt 3 miljoen ton fosfaat geloosd.
 Dit is per inwoner $3/16$ ton ofwel $0,1875$ ton dus $187,5 \text{ kg}$
 Per dag is dit $187,5/365 \text{ kg}$ ofwel $(514) 5 \times 10^2 \text{ gram}$ fosfaat.

De kracht van zout

1. $\text{Na}_2\text{SO}_4 (\text{s}) \rightarrow 2 \text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-} (\text{aq})$
2. Timo lost eerst de kristallen op in water. Beide zouten zijn oplosbaar. Vervolgens kijkt hij in BINAS tabel 45A met welk positief ion chloride wel neerslaat en sulfaat niet, of andersom. Dit kunnen barium-ionen zijn. Zoek vervolgens bij Ba^{2+} een negatief ion waarmee het goed oplost, bijvoorbeeld nitraat.
 Hij kan nu als volgt uitzoeken met welk zout hij te maken heeft.

Timo voegt aan de door hem gemaakte oplossing van de zoutkristallen een bariumnitraat-oplossing toe.

3. Als er een neerslag ontstaat was het zout natriumsulfaat; als er geen neerslag ontstaat was het natriumchloride.
 In de reactievergelijking vermeld je geen natriumionen en ook geen nitraationen; dit zijn tribune-ionen en reageren niet.
4. $\text{Ba}^{2+} (\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-} (\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4 (\text{s})$

5. $\text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$
6. Na_2SO_4 met molmassa $142,04 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ bevat $2 \times 22,99 \text{ g}$ natrium.
Massa% natrium is $45,98/142,04 \times 100\%$, dus 32%
7. Na_3PO_4
8. ZnS
9. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
10. Natriumfosfaat en ijzer(II) nitraat zijn goed oplosbaar in water en daarom mogelijke boosdoeners
Zinksulfide is slecht oplosbaar en daarom geen boosdoener.