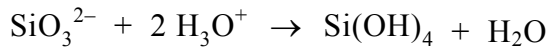


Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Water zuiveren met aerogel

### 6 maximumscore 2



- $\text{SiO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$  voor de pijl en  $\text{Si(OH)}_4$  en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl 1
- elementenbalans juist 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als:*

*„ $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Si(OH)}_4 + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Na}^+$ ”, dit goed rekenen.*

### 7 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Als de molverhouding  $\text{RSi(OH)}_3 : \text{Si(OH)}_4$  stijgt, zullen zich aan het oppervlak van de (zich ontwikkelende) nanodeeltjes meer R groepen bevinden. Verdere groei wordt hierdoor gehinderd (omdat R groepen niet met elkaar of met OH groepen kunnen reageren. Hierdoor zullen de nanodeeltjes kleiner zijn.)

- als de molverhouding  $\text{RSi(OH)}_3 : \text{Si(OH)}_4$  stijgt, zullen zich aan het oppervlak van de (zich ontwikkelende) nanodeeltjes meer R groepen bevinden 1
- notie dat de groei van een nanodeeltje hierdoor wordt gehinderd (en conclusie) 1

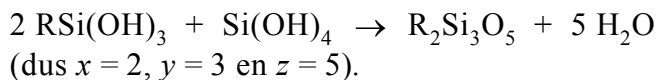
### 8 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

2 moleculen  $\text{RSi(OH)}_3$  en 1 molecuul  $\text{Si(OH)}_4$  vormen  $\text{R}_2\text{Si}_3\text{H}_{10}\text{O}_{10}$ .

Alle H atomen vormen water, dus er ontstaat 5  $\text{H}_2\text{O}$ . De formule van de aerogel is dan  $\text{R}_2\text{Si}_3\text{O}_5$ . (Dus  $x = 2$ ,  $y = 3$  en  $z = 5$ .)

of



- notie dat alle H atomen in  $\text{H}_2\text{O}$  terecht komen 1
- R en Si balans juist 1
- O en H balans juist (en conclusie) 1

of

- $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl en  $\text{RSi(OH)}_3$  en  $\text{Si(OH)}_4$  voor de pijl 1
- R en Si balans juist 1
- O en H balans juist (en conclusie) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**9 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De NH binding is polair, zodat het N atoom een kleine negatieve lading heeft. Positieve metaalionen worden aangetrokken door het (licht negatieve) N atoom.

- notie dat de NH binding polair is, zodat het N atoom een kleine negatieve lading heeft 1
- positieve metaalionen worden aangetrokken door het (licht negatieve) N atoom 1

Indien een antwoord is gegeven dat is gebaseerd op een reactie tussen gehydrateerde metaalionen als zuur en  $\sim\text{NH}_2$  groepen als base 0

**10 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De  $\text{NH}_2$  groep reageert als een (zwakke) base. Bij  $\text{pH} = 7$  is een deel van de  $\text{NH}_2$  groepen omgezet tot  $\text{NH}_3^+$  groepen. Bij lagere pH zijn meer  $\text{NH}_3^+$  groepen aanwezig. Deze stoten de (positieve) metaalionen af, zodat de binding van metaalionen bij lagere pH minder goed zal zijn.

- notie dat de  $\text{NH}_2$  groep reageert als een (zwakke) base 1
- notie dat (bij  $\text{pH} = 7$  een deel van de  $\text{NH}_2$  groepen is omgezet tot  $\text{NH}_3^+$  groepen en dat) bij lagere pH meer  $\text{NH}_3^+$  groepen aanwezig zijn 1
- conclusie 1

**11 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De molaire massa van koper is (ongeveer) drie keer zo klein als die van kwik. Dus als een even grote massa koper als kwik wordt gebonden, zijn er ongeveer drie keer zo veel koper- als kwikionen aanwezig. (Dus is er driemaal zoveel aerogel nodig voor het verwijderen van alle koperionen per mL oplossing als voor het verwijderen van alle kwikionen.)

- notie dat de molaire massa van koper (ongeveer) drie keer zo klein is als die van kwik 1
- rest van de uitleg 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12

**maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{50 \times 10^{-3} \times 1,0 \times 10^{-3}}{0,60 \times 10^{-3}} \times 2 \times 10^2 = 25(\%)$$

- berekening van het totaal aantal mol mercaptopropylgroepen in de gebruikte hoeveelheid aerogel: 0,60 (mg) vermenigvuldigen met  $10^{-3}$  ( $\text{g mg}^{-1}$ ) en delen door de molaire massa van de aerogel (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99:  $299,5 \text{ g mol}^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal gram kwik(II)ionen in 1,0 mL oplossing: 50 ( $\text{mg L}^{-1}$ ) vermenigvuldigen met  $10^{-3}$  ( $\text{g mg}^{-1}$ ) en met 1,0 (mL) en met  $10^{-3}$  ( $\text{L mL}^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal mol door kwik(II)ionen bezette mercaptopropylgroepen: het aantal gram kwik(II)ionen in 1,0 mL oplossing delen door de molaire massa van kwik (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99:  $200,6 \text{ g mol}^{-1}$ ) en vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het percentage bezette mercaptopropylgroepen: het aantal mol bezette mercaptopropylgroepen delen door het totaal aantal mol mercaptopropylgroepen en vermenigvuldigen met  $10^2(\%)$  1