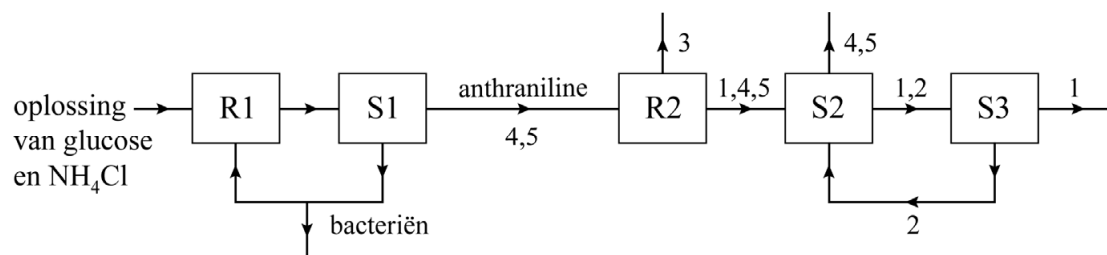


| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

### 8 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de blokken S2 en S3 getekend en juist verbonden met R2 1
- nummers 1 en 3 juist weergegeven 1
- nummers 4 en 5 juist weergegeven 1
- nummer 2 juist weergegeven, inclusief gesloten recirculatie van nummer 2 1

#### Opmerkingen

- Als in plaats van nummers, juiste formules of stofnamen zijn gegeven, dit niet aanrekenen.
- Als nummers zijn gezet bij de reeds weergegeven stofstromen, dit niet beoordelen.
- Als bij S2 ook een instroom van nummer 2 van buiten is getekend, dit niet aanrekenen mits elders in het blokschema een uitstroom van nummer 2 is getekend.

## Zeewater-accu

### 9 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

De molariteit  $\text{Na}^+$ -ionen is  $470 \times 10^{-3} = 4,70 \cdot 10^{-1} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$ .

De concentratie  $\text{Na}^+$ -ionen is dan  $4,70 \cdot 10^{-1} \times 23,0 = 10,8 \text{ (g L}^{-1}\text{)}$ .

of

De concentratie  $\text{Na}^+$ -ionen is  $470 \times 23,0 = 1,08 \cdot 10^4 \text{ (mg L}^{-1}\text{)}$ .

De concentratie  $\text{Na}^+$ -ionen is dan  $1,08 \cdot 10^4 \times 10^{-3} = 10,8 \text{ (g L}^{-1}\text{)}$ .

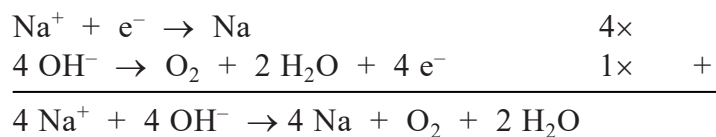
- juiste verwerking van de molaire massa van  $\text{Na}^+$  1
- de rest van de berekening 1

### 10 maximumscore 1

$\text{CF}_3\text{SO}_3^-$

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

**11 maximumscore 2**



- de halfreactie van  $\text{Na}^+$  juist 1
- beide halfreacties in de juiste verhouding opgeteld en elektronen weggestreept 1

**12 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

In halfreactie 1 staan elektronen na de pijl en reageert dus een reductor.

Bij opladen reageert dus een oxidator aan de koolstofelektrode.

- juist verband gegeven tussen opnemen/afstaan van elektronen en oxidator/reductor 1
- inzicht dat halfreactie 1 moet worden omgekeerd en consequente conclusie 1

of

Bij stroomlevering draait halfreactie 1 om. Aan de koolstofelektrode worden dan elektronen opgenomen en reageert dus een oxidator.

- inzicht dat bij stroomlevering halfreactie 1 moet worden omgekeerd 1
- juist verband gegeven tussen opnemen/afstaan van elektronen en consequente conclusie 1

**13 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



H220 is van toepassing op de stof: waterstof/ $\text{H}_2$

- de reactie juist 1
- waterstof/ $\text{H}_2$  1

*Opmerking*

*Als NaOH is genoteerd als  $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ , dit goed rekenen.*

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

**14 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(Het deeltje dat in halfreactie 3 elektronen opneemt:)  $\text{Na}^+$

In  $\text{Na}_3\text{Sb}$  is een metaalrooster aanwezig.

- $\text{Na}^+$  1
- metaalrooster 1

indien het volgende antwoord is gegeven: 1

(Het deeltje dat in halfreactie 3 elektronen opneemt:)  $\text{Sb}$

In  $\text{Na}_3\text{Sb}$  is een ionrooster aanwezig.

**15 maximumscore 4**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

Per mol  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  wordt 12 mol elektronen overgedragen. De energie die per mol  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  wordt geleverd, is  $12 \times 51 = 6,12 \cdot 10^2$  (Wh  $\text{mol}^{-1}$ ).

De energie die per gram  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  wordt geleverd, is  $\frac{6,12 \cdot 10^2}{340} = 1,80$  (Wh  $\text{g}^{-1}$ ).

De energiedichtheid van  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  is  $1,80 \times 10^3 = 1,8 \cdot 10^3$  (Wh  $\text{kg}^{-1}$ ).

- inzicht dat 12 mol elektronen per mol  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  worden overgedragen 1
- juiste verwerking van de hoeveelheid energie van 1 mol elektronen 1
- de rest van de berekening 1
- significantie 1

of

De chemische hoeveelheid  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  per kilogram is  $\frac{1,0 \cdot 10^3}{340} = 2,94$  (mol).

De chemische hoeveelheid elektronen die per kg  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  kan worden geleverd is  $2,94 \times 12 = 3,53 \cdot 10^1$  (mol).

De energiedichtheid van  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  is  $3,53 \cdot 10^1 \times 51 = 1,8 \cdot 10^3$  (Wh  $\text{kg}^{-1}$ ).

- berekening van de chemische hoeveelheid  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  per kg  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  1
- inzicht dat 12 mol elektronen per mol  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  worden overgedragen 1
- de rest van de berekening 1
- significantie 1

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

**16 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De dikte van het naaldje bij letter k is 10,5 mm ( $10,0 \leq \text{dikte} \leq 11,0$ ).

De lengte van het maatbalkje is 13,0 mm ( $12,5 \leq \text{lengte} \leq 13,5$ ).

De dikte van het naaldje is  $\frac{200}{13,0} \times 10,5 = 1,62 \cdot 10^2$  (nm).

De dikte is  $\frac{1,62 \cdot 10^2}{0,37} = 4,4 \cdot 10^2$  (atomen).

- berekening van de dikte van het naaldje 1
- omrekening naar het aantal atomen 1

**17 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij gebruik van naaldjes ontstaat een open structuur. / Er zit ruimte tussen de naaldjes. Hierdoor kunnen  $\text{Na}^+$ -ionen een groter gedeelte van de elektrode bereiken en worden in totaal meer elektronen opgenomen. De accu kan dus meer energie opslaan.
- Het gedeelte van de elektrode waarin  $\text{Na}^+$ -ionen kunnen doordringen is bij gebruik van naaldjes in verhouding groter, zodat er in totaal meer elektronen kunnen worden opgenomen. De accu kan dus meer energie opslaan.
- Het gedeelte van de elektrode waarin  $\text{Na}^+$ -ionen niet kunnen doordringen is bij gebruik van naaldjes kleiner geworden. Er vinden meer reacties plaats tussen  $\text{Na}^+$ -ionen en het elektrodemateriaal (en dus wordt er meer energie opgeslagen). De accu kan dus meer energie opslaan.
- inzicht dat  $\text{Na}^+$ -ionen een groter gedeelte van de elektrode kunnen bereiken 1
- inzicht dat er meer elektronen kunnen worden opgenomen en conclusie 1

## Stikstofbindende bacteriën maken etheen

**18 maximumscore 1**

eiwitten

*Opmerking*

*Het volgende antwoord hier goed rekenen: aminozuren.*