

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

## De fotonenboer

### 11 maximumscore 2



Indien de formule  $\text{V}_2\text{S}_3$  of  $\text{V}_2(\text{SO}_3)_3$  is gegeven 1

Indien een formule is gegeven als  $\text{VSO}_4$  of  $\text{V}_3(\text{SO}_4)_2$  1

### 12 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De elektronen gaan (tijdens stroomlevering) van elektrode B naar elektrode A. Dus de  $\text{H}^+$  ionen bewegen (ook) van elektrode B naar elektrode A (zodat de oplossingen neutraal blijven).
- Bij elektrode A reageren  $\text{H}^+$  ionen (tijdens stroomlevering). Dus de  $\text{H}^+$  ionen bewegen van elektrode B naar elektrode A.
- Bij elektrode A ontstaan (tijdens stroomlevering in de oplossing) twee plusladingen uit drie plusladingen (en bij elektrode B andersom). Dus de  $\text{H}^+$  ionen bewegen van elektrode B naar elektrode A (zodat de oplossingen neutraal blijven).
- de elektronen bewegen (tijdens stroomlevering) van elektrode B naar elektrode A / bij elektrode A reageren  $\text{H}^+$  ionen (tijdens stroomlevering) / bij elektrode A ontstaan (tijdens stroomlevering in de oplossing) twee plusladingen uit drie plusladingen 1
- conclusie 1

Indien als antwoord is gegeven: “Bij elektrode A ontstaan  $\text{H}^+$  ionen. Dus ze bewegen van A naar B.” 1

Indien als antwoord is gegeven dat de  $\text{H}^+$  ionen van elektrode B naar elektrode A bewegen, zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

Indien een antwoord is gegeven als: “De  $\text{H}^+$  ionen bewegen van elektrode A naar elektrode B omdat elektrode B de negatieve elektrode is.” 0

#### Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: “Tijdens het opladen ontstaan  $\text{H}^+$  ionen bij elektrode A en bewegen ze naar elektrode B. Dus tijdens stroomlevering bewegen ze van elektrode B naar elektrode A.”, dit goed rekenen.

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

**13 maximumscore 4**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{1,6 \times 38}{1,2} = 51 \text{ (Wh kg}^{-1}\text{)}$$

en

$$\frac{3,0 \times 10^3 \times 1,6 \times 38}{3,0 \times 10^3 \times 1,2} = 51 \text{ (Wh kg}^{-1}\text{)}$$

- notie dat het aantal mol elektronen per L gelijk is aan  $[V^{2+}]$  of  $[VO_2^+]$  2
- omrekening van het aantal mol elektronen per L naar het aantal Wh  $L^{-1}$ :  
het aantal mol elektronen per L vermenigvuldigen met  
38 (Wh  $mol^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal Wh per kg oplossing: het aantal Wh  $L^{-1}$  delen  
door 1,2 (kg  $L^{-1}$ ) 1

of

- berekening van het aantal mol  $V^{2+}$  of het aantal mol  $VO_2^+$ :  $3,0 \text{ (m}^3\text{)}$   
vermenigvuldigen met  $10^3 \text{ (L m}^{-3}\text{)}$  en met  $1,6 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$  1
- notie dat het aantal mol elektronen gelijk is aan het aantal mol  $V^{2+}$  of  
het aantal mol  $VO_2^+$  1
- omrekening van het aantal mol elektronen naar het aantal Wh: het  
aantal mol elektronen vermenigvuldigen met 38 (Wh  $mol^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal Wh per kg oplossing: het aantal Wh delen  
door het product van  $3,0 \cdot 10^3 \text{ (L)}$  en  $1,2 \text{ (kg L}^{-1}\text{)}$  1

*Opmerking*

*Wanneer het volgende antwoord is gegeven, dit goed rekenen.*

$$\frac{3,0 \times 10^3 \times 1,6 \times 38}{2 \times 3,0 \times 10^3 \times 1,2} = 25 \text{ (Wh kg}^{-1}\text{)}$$

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

**14 maximumscore 3 altijd toekennen**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

De auto moet twee tanks hebben. (Voor elke elektrolytoplossing één.)

Beide tanks moeten worden geleegd. Daarna moet elke tank worden gevuld met de juiste elektrolytoplossing.

of

De auto moet twee cartridges/tanks hebben. (Voor elke elektrolytoplossing één.) Beide cartridges/tanks moeten worden vervangen door (nieuwe) cartridges/tanks met de juiste elektrolytoplossingen.

- notie dat de auto twee tanks heeft 1
- beide tanks moeten (eerst) worden geleegd 1
- (daarna) elke tank vullen met de juiste elektrolytoplossing 1

of

- notie dat de auto twee cartridges/tanks heeft 1
- de cartridges/tanks moeten worden vervangen 1
- elke (nieuwe) cartridge/tank moet de juiste elektrolytoplossing bevatten 1

Indien een antwoord is gegeven als: “De tank (met elektrolytoplossing) moet eerst worden geleegd. Daarna de tank vullen met nieuwe elektrolytoplossing.” 1

**Toelichting**

Uit het aantal meldingen dat over deze vraag is binnengekomen bij het CvTE valt op te maken dat leerlingen het “tanken” in de vraag niet meer koppelen aan “tanken van elektrolyt” in de inleiding op de vraag.

Het “anders uitvoeren” in de inleiding heeft hierbij mogelijk een rol gespeeld. De variatie aan gegeven antwoorden kan met het beoordelingsmodel moeilijk worden beoordeeld. De kandidaten mogen hiervan niet de dupe worden, evenmin mag het correctiewerk hierdoor worden vertraagd of verstoord. Om die reden heeft het CvTE besloten tot deze aanpassing in het correctievoorschrift.