

Lithium-lucht batterij

18 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- 1 mol lithium levert 1 mol elektronen. De ladingsdichtheid van lithium is dus $\frac{1}{6,94} = 0,144$ (mol elektronen per gram). 1 mol aluminium levert

3 mol elektronen. De ladingsdichtheid van aluminium is $\frac{3}{26,98} = 0,111$

(mol elektronen per gram). Lithium heeft dus de hoogste ladingsdichtheid.

- $\frac{1}{6,94}$ is groter dan $\frac{3}{26,98}$, dus lithium heeft de hoogste ladingsdichtheid.

- berekening van de ladingsdichtheid van een van beide metalen 1
- vergelijking met de andere berekende waarde en conclusie 1

19 maximumscore 2

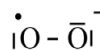
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In halfreactie 1 ontstaan elektronen / reageert lithium als reductor. De lithiumelektrode is dus de negatieve elektrode.

- in halfreactie 1 ontstaan elektronen / reageert lithium als reductor 1
- consequente conclusie 1

20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

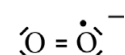


Het O_2^- -ion is een radicaal want het heeft een ongepaard elektron / want het heeft een oneven aantal elektronen. Radicalen zijn zeer reactief.

- de grensstructuur 1
- het O_2^- -ion is een radicaal want het heeft een ongepaard elektron / want het heeft een oneven aantal elektronen 1

Opmerking

De volgende grensstructuur goed rekenen:



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

21 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het verschil tussen beide peptideketens is dat er in peptideketen B twee eenheden glutaminezuur meer aanwezig zijn. De eenheden glutaminezuur bevatten een zure restgroep (terwijl in peptideketen A op die plaatsen een basische en een neutrale restgroep aanwezig zijn). Deze restgroepen kunnen bij hogere pH een H^+ afgeven en daarmee meer negatieve ladingen vormen op peptideketen B (dan op A). Peptideketen B kan hierdoor meer positieve ionen / meer Mn^{2+} -ionen binden.
- Het doel van de modificatie was om meer positieve ionen / meer Mn^{2+} -ionen te binden. Dat houdt in dat er op de peptideketen meer negatieve lading aanwezig moet zijn. Negatief geladen groepen kunnen ontstaan uit zure restgroepen van aminozuureenheden / uit restgroepen die een H^+ -ion afstaan. In peptideketen A zijn aminozuureenheden aanwezig met een basische (K) en een neutrale (N) zijgroep. In peptideketen B zijn die vervangen door (twee) aminozuureenheden met een zure restgroep. Bij hogere pH kan peptideketen B hierdoor meer positieve ionen / meer Mn^{2+} binden.

- een relevant verschil tussen beide peptideketens 1
- inzicht dat bij hogere pH negatieve ladingen ontstaan in de restgroepen van zure aminozuureenheden 1
- consequente conclusie 1

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

22 maximumscore 2

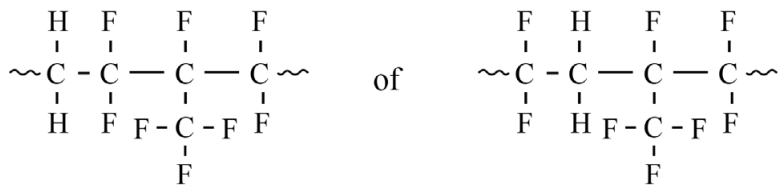
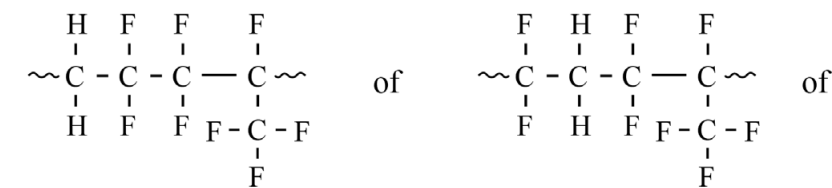
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het ion bevat een N-atoom met vier atoombindingen / vier bindende elektronenparen. Dit atoom heeft een formele lading van 1+. (De aanwezige C- en H-atomen hebben geen formele lading.) Het ion heeft dus ook de lading 1+.

- het ion bevat een N-atoom met vier atoombindingen / vier bindende elektronenparen 1
- consequente conclusie 1

23 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



- een hoofdketen van vier C-atomen verbonden door C–C-bindingen 1
- de zijgroep ~CF₃ en de overige F-atomen op de juiste posities 1
- de uiteinden weergegeven, bijvoorbeeld met ~ en de rest van de structuurformule 1

24 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het copolymeer heeft geen reactieve zijgroepen / kan geen crosslinks vormen / is een ketenpolymeer. Het is dus een thermoplast, zodat het door spuitgieten in vorm kan worden gebracht.

- het copolymeer heeft geen reactieve zijgroepen / kan geen crosslinks vormen / is een ketenpolymeer 1
- consequente conclusie 1

Opmerking

Als een onjuist antwoord op vraag 24 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 23, dit niet aanrekenen.

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

25 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

Er is dan $\frac{45}{6,94} = 6,48$ (mol) lithium, waaruit $\frac{6,48}{2} = 3,24$ (mol) Li_2O_2 wordt gevormd.

De maximale chemische energie is $3,24 \times 6,43 \cdot 10^5 = 2,08 \cdot 10^6$ (J).

De maximale nuttige energie $2,08 \cdot 10^6 \times \frac{70}{10^2} = 1,5 \cdot 10^6$ (J).

- omrekening van de gegeven massa lithium naar de chemische hoeveelheid Li_2O_2 1
- omrekening naar de maximale chemische energie 1
- omrekening naar de maximale bewegingsenergie in joule 1
- significantie 1

Opmerkingen

- *De uitkomst $-1,5 \cdot 10^6$ (J) goed rekenen.*
- *Als de kandidaat bij vraag 18 en bij vraag 25 dezelfde onjuiste molaire massa van lithium heeft gebruikt, dit hier niet aanrekenen.*