

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

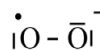
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

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:

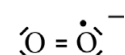


Het O_2^- -ion is een radicaal want het heeft een ongepaard elektron / want het heeft een oneven aantal elektronen. Radicalen zijn zeer reactief.

- 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

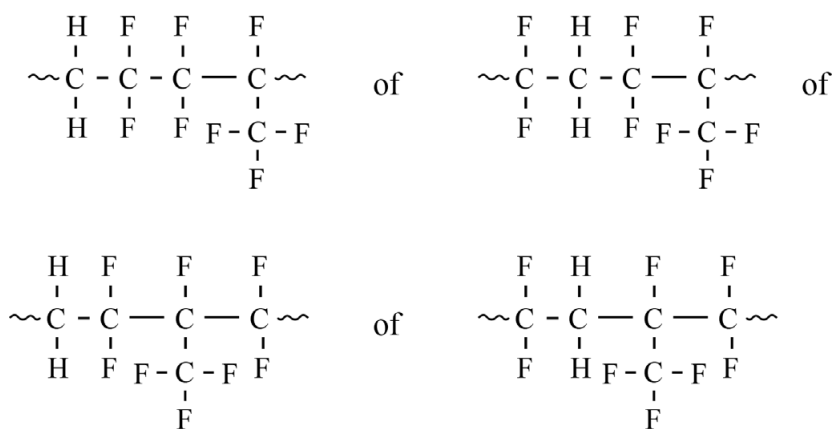
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

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
- het materiaal is dus een thermoplast en conclusie 1

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.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Cito gebruikt deze gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 1 juni te accorderen.

Ook na 1 juni kunt u nog tot en met 13 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

tweede tijdvak

Ook in het tweede tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw tweede-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

6 Bronvermeldingen

Alle figuren: Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2023