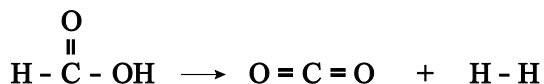


Rijden op mierenzuur

20 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



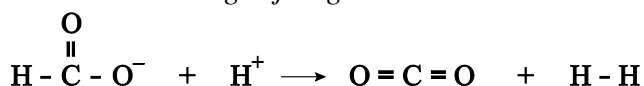
- juiste structuurformule van mierenzuur 1
- juiste structuurformules van koolstofdioxide en waterstof 1

Indien in een overigens juist antwoord onjuiste coëfficiënten zijn gebruikt 1

Indien de vergelijking in molecuulformules is gegeven 0

Opmerking

Wanneer de vergelijking



is gegeven, dit goed rekenen.

21 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst

$$([\text{H}^+] = 10^{-3,5} =) 3 \cdot 10^{-4} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}.$$

Indien slechts het antwoord ($[\text{H}^+] =) 10^{-3,5}$ is gegeven 1

Indien de uitkomst $3,16 \cdot 10^{-4}$ (mol L⁻¹) is gegeven (zie syllabus subdomein A8) 1

Indien als antwoord is gegeven: ($[\text{H}^+] =) - \log 3,5 = - 0,5$ 0

22 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Waterstof is de reductor / staat elektronen af. Dus halfreactie 1 vindt plaats aan de negatieve elektrode.

- waterstof is de reductor / staat elektronen af 1
- dus halfreactie 1 vindt plaats aan de negatieve elektrode 1

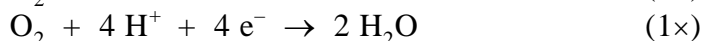
Indien als antwoord is gegeven: „Waterstof is de oxidator. Dus halfreactie 1 vindt plaats aan de positieve elektrode.” 1

Indien als antwoord is gegeven dat halfreactie 1 plaatsvindt aan de negatieve elektrode zonder motivering of met een onjuiste motivering 0

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

23 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- H^+ en e^- voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept 1

Indien uitsluitend de vergelijking $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ is gegeven 1

24 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

In de auto / bij reactie 2 komt evenveel koolstofdioxide (uit mierenzuur) vrij als in de fabriek / reactie 1 is gebruikt (om mierenzuur te produceren).

- koolstofdioxide speelt een rol (in het versterkte broeikaseffect), eventueel impliciet 1
- de hoeveelheid koolstofdioxide die vrijkomt bij reactie 2 is gelijk aan de hoeveelheid die wordt gebruikt in reactie 1 1

Indien uitsluitend een antwoord is gegeven als: „Er wordt (netto) geen CO_2 geproduceerd (bij de reacties 1 en 2).” 1

25 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Bij de verbranding van (de fossiele brandstof) aardgas en van biogas ontstaat koolstofdioxide. De hoeveelheid koolstofdioxide die ontstaat bij de verbranding van biogas moet je verminderen met de hoeveelheid die (eerder) is opgenomen tijdens de fotosynthese / groei van de planten. Dus biogas verdient de voorkeur.

- bij de verbranding van aardgas en van biogas ontstaat koolstofdioxide 1
- door fotosynthese / groei van planten wordt koolstofdioxide opgenomen 1
- rest van de redenering en conclusie 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Bij de verbranding van methaan ontstaat koolstofdioxide. Aardgas komt uit de lange koolstofkringloop en biogas uit de korte koolstofkringloop. Dus biogas verdient de voorkeur.”, dit goed rekenen.

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

26 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{50 \times 1,7 \times 2,016}{10^3} \times 115 = 20 \text{ (km)}$$

- berekening van het aantal mol mierenzuur in 50 L 1,7 M mierenzuuroplossing: 50 (L) vermenigvuldigen met 1,7 (mol L⁻¹) 1
- berekening van het aantal gram waterstof dat ontstaat uit 50 L 1,7 M mierenzuuroplossing: aantal mol waterstof (= berekende aantal mol mierenzuur) vermenigvuldigen met de molaire massa van H₂ (= 2,016 g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal km dat kan worden gereden met het berekende aantal gram waterstof: berekende aantal g waterstof delen door 10³ (g kg⁻¹) en vermenigvuldigen met 115 (km kg⁻¹) 1

Opmerking:

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 26 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 20, dit antwoord op vraag 26 goed rekenen.