

CO-meting

15 maximumscore 3

- CH_4 en O_2 voor de pijl 1
- H_2O , CO en CO_2 na de pijl waarbij $\text{CO} : \text{CO}_2$ in de verhouding 1 : 2 1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

16 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Lucht bevat ongeveer 21 volumeprocent zuurstof en 0,10 volumeprocent koolstofmono-oxide. Er ontstaat evenveel HbCO als HbO_2 . (Hb -moleculen binden dus bij voorkeur aan CO -moleculen.)
- (De ingeademde) lucht bevat ongeveer 200 keer zo veel / (veel) meer / een (veel) hogere concentratie zuurstof dan CO , terwijl er evenveel HbCO als HbO_2 ontstaat. (Hb -moleculen binden dus bij voorkeur aan CO -moleculen.)

- inzicht dat het zuurstofgehalte in lucht hoger is dan het gehalte koolstofmono-oxide 1
- er ontstaat evenveel HbCO als HbO_2 / er is relatief meer koolstofmono-oxide gebonden 1

17 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{3,0 \cdot 10^2 \times 10^{-6}}{1,25} \times 10^6 \text{ (volume-ppm)} = 60 \text{ (volume-ppm)}.$$

Aflezen in de grafiek geeft een HbCO-gehalte van 9% (± 1). Dit is minder dan 12%. Er is dus geen sprake van CO-vergiftiging.

of

Een massa van $3,0 \cdot 10^2 \mu\text{g}$ CO komt overeen met $3,0 \cdot 10^{-4}$ g CO.

Deze massa van CO komt overeen met een volume van

$$\frac{3,0 \cdot 10^{-4}}{1,25} = 2,40 \cdot 10^{-4} \text{ (L)}.$$

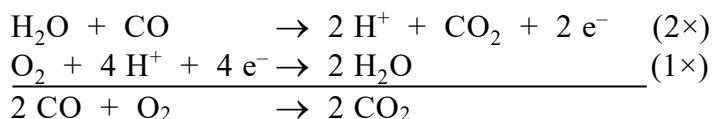
Het gehalte CO is $\frac{2,40 \cdot 10^{-4}}{4,0} \times 10^6 \text{ (volume-ppm)} = 60 \text{ (volume-ppm)}.$

Bij een HbCO-gehalte van 12% is er sprake van CO-vergiftiging. Een gehalte van 12% komt overeen met 80 (± 2) volume-ppm. Dit is meer dan 60 (volume-ppm). Er is dus geen sprake van CO-vergiftiging.

- berekening van het volume CO in de uitgeademde lucht 1
- omrekening naar het gehalte in volume-ppm CO 1
- het HbCO-gehalte in het bloed consequent afgelezen binnen de gegeven afleesmarge en consequente conclusie / het CO-gehalte dat hoort bij een HbCO-gehalte van 12% afgelezen binnen de gegeven afleesmarge en consequente conclusie 1

18 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- juiste halfreactie van de oxidator 1
- de gegeven halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- vergelijking van de totale redoxreactie waarin gelijke deeltjes voor en na de pijl tegen elkaar zijn weggestreept 1

Opmerkingen

- Wanneer in de halfreactie(s) in plaats van een enkele pijl het evenwichtsteken staat, dit goed rekenen.
- Wanneer als halfreactie van de oxidator is gegeven: $\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$, leidend tot de totaalreactie: $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2$, dit hier goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord voor de halfreactie bij de zuurstofelektrode de vergelijking $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$ is gegeven, gevolgd door de reactie $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ en het wegstrepen van H_2O voor en na de pijl, dit goed rekenen.

19 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{\frac{2,28}{2} \cdot 10^{-3}}{5,0 \times 60 \times 60} = 6,3 \cdot 10^{-8} \text{ (mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}\text{)}$$

of

Na 5,0 uur is [CO] afgenomen met $\frac{2,28}{2} = 1,14 \text{ (mmol L}^{-1}\text{)}$.

1,14 mmol L⁻¹ komt overeen met $1,14 \cdot 10^{-3} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$.

5,0 uur komt overeen met $5,0 \times 60 \times 60 = 1,8 \cdot 10^4 \text{ (s)}$.

De gemiddelde snelheid waarmee [CO] afneemt is dus

$$\frac{1,14 \cdot 10^{-3}}{1,8 \cdot 10^4} = 6,3 \cdot 10^{-8} \text{ (mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}\text{)}$$

- berekening van de chemische hoeveelheid CO die per liter is omgezet 1
- omrekening naar de gemiddelde reactiesnelheid in mol L⁻¹ s⁻¹ 1

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

20 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In zuivere zuurstof is de zuurstofconcentratie hoger (dan in lucht). Hierdoor vinden er vaker botsingen plaats / meer botsingen plaats (per tijdseenheid) (tussen een Hb-molecuul en O₂-moleculen. Daardoor wordt een lege bindingsplek in een Hb-molecuul sneller gevuld dan wanneer lucht wordt ingeademd).
- Lucht bevat minder zuurstofmoleculen per volume-eenheid (dan zuivere zuurstof). Hierdoor is de kans op (effectieve) botsingen (tussen een Hb-molecuul en O₂-moleculen) kleiner. (Daardoor wordt een lege bindingsplek in een Hb-molecuul minder snel gevuld dan wanneer zuivere zuurstof wordt ingeademd).
- juist verband gegeven tussen het ingeademde gas(mengsel) en de concentratie zuurstof 1
- juist verband gegeven tussen de concentratie zuurstof en het aantal botsingen 1

Indien slechts een juist verband is gegeven tussen het gebruik van zuivere zuurstof/de reactiesnelheid en het aantal botsingen 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: 'Bij zuivere zuurstof zijn er meer O₂-deeltjes die tegelijkertijd kunnen botsen met Hb-deeltjes, waardoor er meer effectieve botsingen zijn', dit goed rekenen.