

Groen staal

19 maximumscore 2

	temperatuur (K)	temperatuur (°C)	fase (s, l, g of aq)
smeltpunt Fe	1811	1538	
kookpunt Fe	3134	2861	
de fase van het mengsel dat de hoogoven verlaat			l

- juiste waarden smeltpunt en kookpunt in kelvin 1
- juiste omrekening naar de temperatuur in °C en consequente conclusie met betrekking tot de fase 1

indien slechts een juist smeltpunt/kookpunt in K en in °C en een juiste fase zijn gegeven 1

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

20 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$1,00 \text{ ton staal bevat aan ijzer: } 1,00 \times 10^6 \times \frac{100,00 - 2,00}{10^2} = 9,800 \cdot 10^5 \text{ (g)}.$$

$$\text{De chemische hoeveelheid ijzer is } \frac{9,800 \cdot 10^5}{55,9} = 1,753 \cdot 10^4 \text{ (mol)}.$$

De chemische hoeveelheid CO₂ die ontstaat is dus

$$1,753 \cdot 10^4 \times \frac{3}{2} = 2,630 \cdot 10^4 \text{ (mol)}.$$

De massa CO₂ die in reactie 2 wordt uitgestoten is dus

$$\frac{2,630 \cdot 10^4 \times 44,0}{10^6} = 1,16 \text{ (ton)}.$$

- berekening van de massa van ijzer in een ton staal 1
- juiste verwerking van de molaire massa's van Fe en CO₂: het rekenen van massa naar mol en van mol naar massa 1
- juiste verwerking van de molverhouding van Fe en CO₂ 1
- significantie 1

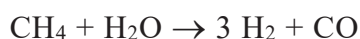
indien het volgende antwoord is gegeven: 2

2,00% van 1,00 ton is $2,00 \cdot 10^{-2}$ ton koolstof.

Deze koolstof wordt omgezet tot CO₂. De massa daarvan is

$$\frac{2,00 \cdot 10^{-2}}{12,0} \times 44,0 = 7,33 \cdot 10^{-2} \text{ (ton)}.$$

21 maximumscore 3



- uitsluitend CH₄ en H₂O voor de pijl 1
- uitsluitend H₂ en CO na de pijl 1
- elementbalans juist bij uitsluitend juiste formules voor en na de pijl 1

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

22 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\left(\frac{1}{2} \times 8,24 - \frac{3}{2} \times 2,42\right) \cdot 10^5 = 0,49 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} =$$

$$-\left[\frac{1}{2} \times (-8,24 \cdot 10^5)\right] + \left[\frac{3}{2} \times (-2,42 \cdot 10^5)\right] = 0,49 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} =$$

$$-[-8,24 \cdot 10^5] + [3 \times (-2,42 \cdot 10^5)] = 0,98 \cdot 10^5 \text{ (J per 2 mol)}$$

$$\text{Dat is } \frac{0,98 \cdot 10^5}{2} = 0,49 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}.$$

- juiste absolute waarden van de vormingswarmtes 1
- juiste verwerking van de coëfficiënten 1
- rest van de berekening 1

Opmerking

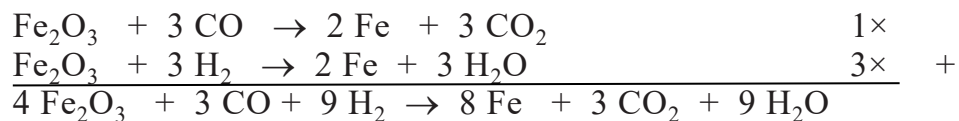
Een berekening als de volgende goedrekenen:

$$\frac{1}{2} \times 8,24 - \frac{3}{2} \times 2,42 = 0,49 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

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

23 maximumscore 3

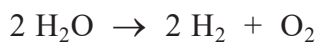
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



Per mol Fe komt er dus $\frac{3}{8}$ mol CO₂ vrij. / Per mol Fe komt er dus 0,38 mol CO₂ vrij.

- juiste verhouding tussen beide reacties toegepast 1
- reactie 2 en reactie 3 opgeteld 1
- omrekening naar het aantal mol CO₂ dat per mol Fe vrijkomt 1

24 maximumscore 2



- uitsluitend H₂O voor de pijl 1
- H₂ en O₂ na de pijl en elementbalans juist bij uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

indien de volgende vergelijking is gegeven:

