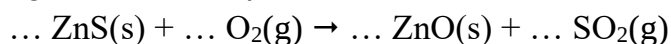


Sfaleriet

Sfaleriet is een mineraal en wordt gebruikt als grondstof voor het produceren van zink. Sfaleriet bestaat uit zinksulfide, met de formule ZnS(s) . De eerste stap voor de productie van zink, is het zogenaamde roosten. Hierbij wordt zinksulfide verhit in aanwezigheid van zuurstof. Hierbij treedt de volgende reactie op:



- 1 Neem de bovenstaande reactievergelijking over en maak deze kloppend.

De kloppende reactievergelijking geeft een verhouding tussen de reagerende stoffen. Deze verhouding is in mol; een molverhouding.

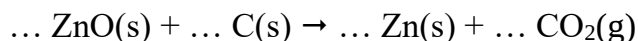
Het brokje sfaleriet dat hier is afgebeeld, heeft een massa van 175 g. Stel dat het volledig uit zinksulfide bestaat en dat je hier zink uit wil winnen.

- 2 Leg uit waarom het verstandig is om het brokje eerst te verpulveren tot een poeder voordat je het gaat roosten.
- 3 Bereken hoeveel gram zuurstof nodig is voor het roosten van dit brokje sfaleriet.
- 4 Laat met een berekening zien dat er bij het roosten 146 g zinkoxide ontstaat.
- 5 Laat met een berekening zien dat er bij het roosten 115 g zwaveldioxide ontstaat.

Het verkregen zinkoxide en zwaveldioxide worden vervolgens beide gebruikt. Het zinkoxide voor de productie van zink en het zwaveldioxide voor de productie van zwavelzuur. Daarover gaan de volgende opgaven.

Zink produceren

Om uit het metaal zink te produceren uit zinkoxide, laat men het reageren met koolstofpoeder. Hierbij treedt de volgende reactie op:



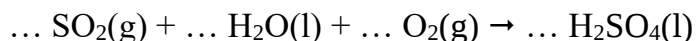
- 6 Neem de bovenstaande reactievergelijking over en maak deze kloppend.

Het gevormde zinkoxide uit opgave 4 (146 g) wordt met behulp van deze reactie omgezet, zodat het metaal zink ontstaat.

- 7 Bereken hoeveel gram koolstof nodig is voor de omzetting van 146 g zinkoxide.
- 8 Bereken hoeveel gram zink er gevormd wordt.

Zwavelzuur produceren

Om zwavelzuur te produceren, laat men zwaveldioxide reageren met zuurstof en water in de volgende reactie:

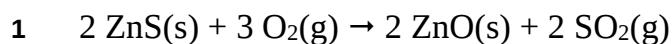


- 9 Neem de bovenstaande reactievergelijking over en maak deze kloppend.

Het gevormde zwaveldioxide uit opgave 4 (115 g) wordt met behulp van deze reactie omgezet tot zwavelzuur.

- 10 Bereken hoeveel gram zwavelzuur ontstaat bij de omzetting van 115 g zwaveldioxide.
- 11 Bereken hoeveel dm^3 zuurstof nodig is voor deze reactie. De dichtheid van zuurstof is $1,43 \text{ g/dm}^3$.

Uitwerkingen



2 : 3 : 2 : 2 $\Leftarrow$ molverhouding

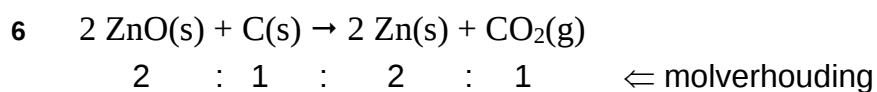
- 2 Als poeder is er een groter contactoppervlak met zuurstofgas. Daardoor zijn er meer effectieve botsingen en is de reactiesnelheid groter.

3 ZnS: $m = 175 \text{ g}$
 $M = 65,38 + 32,06 = 97,44 \text{ g/mol}$
 $n = \frac{m}{M} = \frac{175}{97,44} = 1,8 \text{ mol}$

O₂: $n = \frac{3 \cdot 1,8}{2} = 2,7 \text{ mol} \quad (2 : 3)$
 $M = 2 \cdot 16,00 = 32,00 \text{ g/mol}$
 $m = n \cdot M = 2,7 \cdot 32,00 = 86 \text{ g}$

4 ZnO: $n = \frac{2 \cdot 1,8}{2} = 1,8 \text{ mol} \quad (2 : 2)$
 $M = 65,38 + 16,00 = 81,38 \text{ g/mol}$
 $m = n \cdot M = 1,8 \cdot 81,38 = 146 \text{ g}$

5 SO₂: $n = \frac{2 \cdot 1,8}{2} = 1,8 \text{ mol} \quad (2 : 2)$
 $M = 32,06 + 2 \cdot 16,00 = 64,06 \text{ g/mol}$
 $m = n \cdot M = 1,8 \cdot 64,06 = 115 \text{ g}$



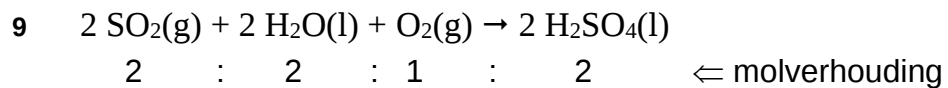
7 ZnO: $n = 1,8 \text{ mol}$ (zie opg 4)

C: $n = \frac{1 \cdot 1,8}{2} = 0,90 \text{ mol} \quad (2 : 1)$
 $M = 12,01 \text{ g/mol}$
 $m = n \cdot M = 0,90 \cdot 12,01 = 11 \text{ g}$

8 Zn: $n = \frac{2 \cdot 1,8}{2} = 1,8 \text{ mol} \quad (2 : 2)$

$$M = 65,38 \text{ g/mol}$$

$$m = n \cdot M = 1,8 \cdot 65,38 = 117 \text{ g}$$



10 SO_2 : $n = 1,8 \text{ mol}$ (zie opgave 5)

$$\text{H}_2\text{SO}_4: \quad n = \frac{2 \cdot 1,8}{2} = 1,8 \text{ mol}$$

$$M = 2 \cdot 1,008 + 32,06 + 4 \cdot 16,00 = 98,076 \text{ g/mol}$$

$$m = n \cdot M = 1,8 \cdot 98,076 = 176 \text{ g}$$

11 O_2 : $n = \frac{1 \cdot 1,8}{2} = 0,90 \text{ mol}$

$$M = 2 \cdot 16,00 = 32,00 \text{ g/mol}$$

$$m = n \cdot M = 0,90 \cdot 32,00 = 29 \text{ g}$$

$$\rho = 1,43 \text{ g/dm}^3$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{29}{1,43} = 20 \text{ dm}^3$$