

Rechnen mit Reaktionsgleichungen

Beispiel: Thermitversuch

Eisenoxid und Aluminium
werden mit einer
Wunderkerze entzündet.



In einer stark exothermen Reaktion entstehen Eisen und Aluminiumoxid. Es handelt sich um eine Redoxreaktion, bei der Aluminium oxidiert und Eisenoxid reduziert wurde.

Diese Informationen liefert uns die Reaktionsgleichung:

Reaktion	Fe_2O_3	+	2 Al	\longrightarrow	2 Fe	+	Al_2O_3
Stoffmengen- verhältnis	1 mol	+	2 mol	\longrightarrow	2 mol	+	1 mol
Teilchenzahl	$6 \cdot 10^{23} \text{ Fe}_2\text{O}_3$ Ionen­gruppen		$2 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ Al-Atome		$2 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ Fe-Atome		$6 \cdot 10^{23} \text{ Al}_2\text{O}_3$ Ionen­gruppen
Molare Masse	$159,7 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$		$27 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$		$55,85 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$		$102 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
($m=n \cdot M$)	$\downarrow \cdot 1 \text{ mol}$		$\downarrow \cdot 2 \text{ mol}$		$\downarrow \cdot 2 \text{ mol}$		$\downarrow \cdot 1 \text{ mol}$
Massenverhältnis	159,7g	+	54g	\longrightarrow	111,7g	+	102g

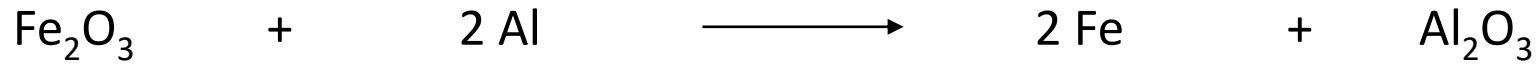
➡ Aus der RG kann man herauslesen:

- Jeweils 1 mol Eisenoxid reagieren mit 2 mol Aluminium zu 2 mol Eisen und 1 mol Aluminiumoxid oder einem Vielfachen (Anzahlverhältnis der beteiligten Stoffe).
- Jeweils 159,7 g Eisenoxid reagieren mit 54 g Aluminium zu 111,7 g Eisen und 102 g Aluminiumoxid oder einem Vielfachen (Massenverhältnis der beteiligten Stoffe).

Rechnen mit der Reaktionsgleichung – 5 Schritte

Aufgabe: 7 g Eisenoxid sollen zu Eisen reduziert werden. Wieviel Aluminium wird dazu benötigt?

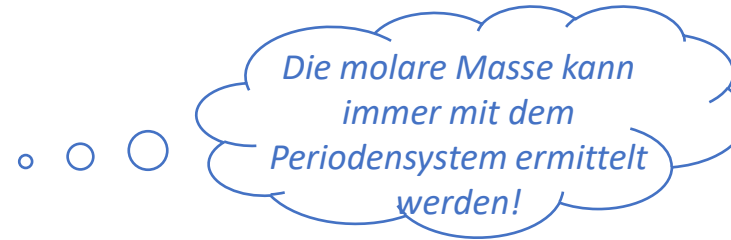
1. Reaktionsgleichung aufstellen und ausgleichen



2. Was ist gegeben, was ist gesucht?

geg: $m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 7\text{g}$; $M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 159,7 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$; $M(\text{Al}) = 54\text{g}$

ges: $m(\text{Al})$



3. Ermittlung der Stoffmenge n des gegebenen Stoffes

Formel: $n = \frac{m}{M}$ $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \frac{7\text{g}}{159,7 \text{ g/mol}} = 0,04 \text{ mol}$

4. Stoffmengenverhältnisse des gegebenen und des gesuchten Stoffes aus der Reaktionsgleichung ablesen

Für 1 mol Fe_2O_3 werden 2 mol Al benötigt \rightarrow für 0,04 mol Fe_2O_3 werden 0,08 mol Al benötigt

5. Die ermittelte Stoffmenge des gesuchten Stoffes in die Masse umrechnen

Formel: $m = n \cdot M$ $m(\text{Al}) = 0,08 \text{ mol} \cdot 54 \text{ g/mol} = \underline{\underline{4,32\text{g}}}$

Ergebnis: Für die Reduktion von 7g Eisenoxid werden 4,32g Aluminium benötigt.