

Wie viel Metall kann man aus einem Erz gewinnen?

Viele Erze sind Metalloxide, die mit Gestein vermischt sind. Vor der eigentlichen Metallgewinnung trennt man in der Regel zunächst das Metalloxid vom Gestein.



B1a Roteisenerz (Fe_2O_3)

Wie viel Metall kann man durch Reduktion einer bestimmten Menge Metalloxid gewinnen?

Bei der Eisengewinnung wird häufig Roteisenerz als Rohstoff genutzt. Es besteht aus rotem Eisenoxid mit der Verhältnisformel Fe_2O_3 .



B1b Magnetisenerz (Fe_3O_4)

I) Berechnung der Masse einer Elementargruppe von Fe_2O_3

Die Masse lässt sich mithilfe der Atommassen von Eisen und Sauerstoff bestimmen:

$$m_t(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2 m_t(\text{Fe}) + 3 m_t(\text{O})$$

$$= 2 \cdot 55,8 \text{ u} + 3 \cdot 16,0 \text{ u}$$

$$= 111,6 \text{ u} + 48,0 \text{ u}$$

$$= 159,6 \text{ u}$$


B1c Cuprit (Cu_2O)

II) Bestimmung des Verhältnisses von Eisen zur Gesamtmasse des Roteisenerzes

Pro Elementargruppe enthält rotes Eisenoxid zwei Eisenatome. Diese haben eine Gesamtmasse von $2 \cdot 55,8 \text{ u}$, also insgesamt $111,6 \text{ u}$. Das Verhältnis der Masse an Eisen zur Gesamtmasse des Roteisenerzes kann man folgendermaßen berechnen: $m(\text{Eisen}) : m(\text{Roteisenerz}) = 111,6 \text{ u} : 159,6 \text{ u} = 0,7$

III) Wie viel Eisen kann man aus 10 t rotem Eisenoxid gewinnen?

Durch Umstellen ergibt sich eine Formel, mit der man ausrechnen kann, welche Masse die Eisenportion hat, die sich aus einer bestimmten Portion roten Eisenoxids gewinnen lässt. $m(\text{Eisen}) = 0,7 \cdot m(\text{Roteisenerz})$
 Aus 10 Tonnen rotem Eisenoxid kann man 7 Tonnen Eisen gewinnen. $= 0,7 \cdot 10 \text{ t} = 7 \text{ t}$

1 Berechne für jedes Metalloxid die Masse einer Elementargruppe.

Elementargruppe	Masse der Elementargruppe in der Einheit u	Atomsymbol	Masse in u
Cu_2O		Cu	63,5
FeO		Fe	55,8
Fe_3O_4		O	16,0

B2 Diverse Atommassen

2 a) Berechne die Masse an Eisen, die man aus 1t Magnetisenerz (Fe_3O_4) gewinnen kann.

b) Aus Cuprit (Cu_2O) sollen 2t Kupfer gewonnen werden. Berechne die dazu nötige Masse an Cuprit.

c) Berechne das nötige Volumen an Luft, um aus Kupfer 100 g schwarzes Kupferoxid (CuO) zu erhalten. (Dichte von Sauerstoff: $\rho = 1,33 \text{ g/l}$ (bei 20°C), Volumenanteil an Sauerstoff in Luft: $\varphi = 21\%$).

Wie viel Metall kann man aus einem Erz gewinnen?

Viele Erze sind Metalloxide, die mit Gestein vermischt sind. Vor der eigentlichen Metallgewinnung trennt man in der Regel zunächst das Metalloxid vom Gestein.



B1a Roteisenerz (Fe_2O_3)

Wie viel Metall kann man durch Reduktion einer bestimmten Menge Metalloxid gewinnen?

Bei der Eisengewinnung wird häufig Roteisenerz als Rohstoff genutzt. Es besteht aus rotem Eisenoxid mit der Verhältnisformel Fe_2O_3 .



B1b Magnetisenerz (Fe_3O_4)

I) Berechnung der Masse einer Elementargruppe von Fe_2O_3
Die Masse lässt sich mithilfe der Atommassen von Eisen und Sauerstoff bestimmen:

$$\begin{aligned} m_t(\text{Fe}_2\text{O}_3) &= 2 m_t(\text{Fe}) + 3 m_t(\text{O}) \\ &= 2 \cdot 55,8 \text{ u} + 3 \cdot 16,0 \text{ u} \\ &= 111,6 \text{ u} + 48,0 \text{ u} \\ &= 159,6 \text{ u} \end{aligned}$$



B1c Cuprit (Cu_2O)

II) Bestimmung des Verhältnisses von Eisen zur Gesamtmasse des Roteisenerzes

Pro Elementargruppe enthält rotes Eisenoxid zwei Eisenatome. Diese haben eine Gesamtmasse von $2 \cdot 55,8 \text{ u}$, also insgesamt $111,6 \text{ u}$. Das Verhältnis der Masse an Eisen zur Gesamtmasse des Roteisenerzes kann man folgendermaßen berechnen: $m(\text{Eisen}) : m(\text{Roteisenerz}) = 111,6 \text{ u} : 159,6 \text{ u} = 0,7$

III) Wie viel Eisen kann man aus 10 t rotem Eisenoxid gewinnen?

Durch Umstellen ergibt sich eine Formel, mit der man ausrechnen kann, welche Masse die Eisenportion hat, die sich aus einer bestimmten Portion roten Eisenoxids gewinnen lässt. $m(\text{Eisen}) = 0,7 \cdot m(\text{Roteisenerz})$
Aus 10 Tonnen rotem Eisenoxid kann man 7 Tonnen Eisen gewinnen. $= 0,7 \cdot 10 \text{ t} = 7 \text{ t}$

1 Berechne für jedes Metalloxid die Masse einer Elementargruppe.

Elementargruppe	Masse der Elementargruppe in der Einheit u	Atomsymbol	Masse in u
Cu_2O	143,0	Cu	63,5
FeO	71,8	Fe	55,8
Fe_3O_4	231,4	O	16,0

B2 Diverse Atommassen

2 a) Berechne die Masse an Eisen, die man aus 1 t Magnetisenerz (Fe_3O_4) gewinnen kann.

$$m(\text{Eisen}) : m(\text{Magnetisenerz}) = 167,4 \text{ u} : 231,4 \text{ u} = 0,72$$

$$m(\text{Eisen}) = 0,72 \cdot m(\text{Magnetisenerz}) = 0,72 \cdot 1 \text{ t} = 0,72 \text{ t}$$

b) Aus Cuprit (Cu_2O) sollen 2 t Kupfer gewonnen werden. Berechne die dazu nötige Masse an Cuprit.

$$m(\text{Cuprit}) : m(\text{Kupfer}) = 143 \text{ u} : 127 \text{ u} = 1,13$$

$$m(\text{Cuprit}) = 1,13 \cdot m(\text{Kupfer}) = 1,13 \cdot 2 \text{ t} = 2,26 \text{ t}$$

c) Berechne das nötige Volumen an Luft, um aus Kupfer 100 g schwarzes Kupferoxid (CuO) zu erhalten. (Dichte von Sauerstoff: $\rho = 1,33 \text{ g/l}$ (bei 20°C), Volumenanteil an Sauerstoff in Luft: $\varphi = 21\%$).

$$m(\text{Sauerstoff}) : m(\text{schwarzes Kupferoxid}) = 16 \text{ u} : 79,5 \text{ u} = 0,20$$

$$m(\text{Sauerstoff}) = 0,2 \cdot 100 \text{ g} = 20 \text{ g}$$

$$V(\text{Sauerstoff}) = m(\text{Sauerstoff}) : \rho(\text{Sauerstoff}) = 15,04 \text{ l}$$

$$V(\text{Luft}) = V(\text{Sauerstoff}) : \varphi(\text{Sauerstoff in Luft}) = 71,61 \text{ l}$$