

Vorkommen der Metalle

Einige Metalle kommen in der Natur gediegen vor, andere müssen aus Erzen gewonnen werden.

a) Nenne ein Metall, das gediegen vorkommt und erläutere „gediegen“.

b) Erkläre, was man unter einem Erz versteht.

c) Nenne eine chemische Verbindung, die in Eisenerzen oder Kupfererzen auftritt.



KK4.1

a) Edle Metalle wie Gold und Silber kommen in der Natur gediegen, das heißt elementar/metallisch vor.

b) Erze sind natürlich vorkommende Feststoffe (Minerale), aus denen gewinnbringend Metalle gewonnen werden können.

[Bild vorne: Abbau von Eisenerzen]

c) Erze sind häufig Metalloxide (Metall-Sauerstoff-Verbindungen) oder Metallsulfide (Metall-Schwefel-Verbindungen), zum Beispiel Eisenoxid, Eisensulfid, Kupferoxid oder Kupfersulfid.

S. 144

Redoxreaktion (Klasse 7)

Beschreibe, was man unter einer

a) Oxidation

b) Reduktion

c) Redoxreaktion versteht.



KK4.2

a) **Oxidation:** Chemische Reaktion eines Stoffes mit Sauerstoff (**Sauerstoffaufnahme**).

b) **Reduktion:** Reaktion, bei der eine Oxidation rückgängig gemacht wird, indem einem Oxid Sauerstoff entzogen wird (**Sauerstoffabgabe**).

c) Redoxreaktionen sind Reaktionen, bei denen Oxidation und Reduktion gleichzeitig ablaufen.

S. 148

Reaktion von Kupferoxid mit Eisen

Eisenpulver und Kupferoxidpulver werden vermischt und über der Brennerflamme erwärmt, bis sich eine Glühfront (ohne Brenner) durch das Gemisch bewegt.

a) Formuliere das Reaktionsschema.

b) Beschreibe die Reaktion.

Gib an, welcher Stoff oxidiert (reduziert) wird.

Benenne das Oxidations- und Reduktionsmittel.



KK4.3

a) Eisen + Kupferoxid → Eisenoxid + Kupfer

b) Eisen wird während der Reaktion zu Eisenoxid oxidiert; Kupferoxid wird zu Kupfer reduziert.

Eisen dient dazu das Kupferoxid zu reduzieren. Folglich ist Eisen das Reduktionsmittel.

[Derjenige Stoff, der oxidiert wird, ist immer das Reduktionsmittel.]

Umgekehrt ist Kupferoxid das Oxidationsmittel.

S. 148

Kreuzexperiment (1)

Zur Verfügung stehen Pulver von Eisen, Kupfer, Eisenoxid und Kupferoxid.

Man stellt folgende Gemenge her:

1. Kupfer und Eisenoxid 2. Eisen und Kupferoxid, und erhitzt im Reagenzglas.

a) Gib an, welches Metall edler ist.

b) Beschreibe die Beobachtungen.

c) Formuliere das Reaktionsschema und eine allgemeine Regel für Kreuzexperimente.



KK4.4

a) Kupfer ist edler als Eisen.

b) 1. Kupfer und Eisenoxid reagieren nicht miteinander. 2. Kupferoxid reagiert mit Eisen in einer exothermen Reaktion (es wird Wärme und Licht frei).

c) Eisen + Kupferoxid → Eisenoxid + Kupfer
Regel: Das unedlere Metall (hier Eisen) liegt nach der Reaktion als Oxid vor. [Begründung: Aus Kapitel 2 ist bekannt, dass unedle Metalle heftiger mit Sauerstoff zum Oxid reagieren als edle Metalle.]

S. 148

Kreuzexperiment (2)

a) Sortiere die Metalle Eisen, Kupfer, Magnesium, Silber und Zink vom unedelsten zum edelsten Metall.

b) Gib an, ob die folgenden Stoffe miteinander reagieren und formuliere das Reaktionsschema:

b1) Magnesiumoxid und Silber

b2) Silberoxid und Zink



KK4.5

a) Magnesium, Zink, Eisen, Kupfer, Silber (unedel) (edel)

b) Das unedle Metall reagiert heftiger mit Sauerstoff, so dass es nach der Reaktion immer als Oxid vorliegt.

b1) Magnesium ist unedler als Silber, so dass Magnesiumoxid nicht mit Silber reduziert werden kann (keine Reaktion).

b2) Zink ist unedler als Silber. Folglich reduziert Zink Silberoxid zu Silber:

Zink + Silberoxid → Zinkoxid + Silber

S. 148

Thermitreaktion

Ein Gemenge aus Eisenoxidpulver und gekörntem Aluminium wird zum Schweißen von Eisenbahnschienen verwendet.



Nach der Zündung des Gemisches fließt flüssiges Eisen in die Schienenlücke.

- Formuliere das Reaktionsschema.
- Erläutere, ob man Aluminium auch durch Kupfer oder Magnesium ersetzen könnte.

KK4.6

Reduktion mit Kohlenstoff

Eisenerze enthalten unter anderem Eisenoxid. Um daraus Eisen zu erhalten, vermengt man dieses in Hochöfen mit Kohlenstoff.



- Formuliere das Reaktionsschema für die Reaktion von Eisenoxid mit Kohlenstoff.

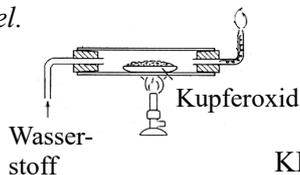
- Benenne das Oxidations- und Reduktionsmittel.

KK4.7

Reaktion von Kupferoxid mit Wasserstoff

Leitet man Wasserstoffgas über erhitztes schwarzes Kupferoxidpulver, so erhält man einen roten Feststoff.

- Formuliere das Reaktionsschema.
- Benenne das Oxidations- und Reduktionsmittel.

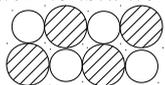


KK4.8

Gesetz der konstanten Massenverhältnisse

Reduziert man 100 mg (200 mg) Kupferoxid (z. B. mit Wasserstoff), so erhält man 80 mg (160 mg) elementares Kupfer.

- Berechne jeweils die Masse des im Kupferoxid gebundenen Sauerstoffs.
- Erläutere an diesem Beispiel das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse.



KK4.9

- Aluminium + Eisenoxid
→ Aluminiumoxid + Eisen; exotherm
- Eisenoxid kann nur durch noch unedlere Metalle wie z. B. Aluminium oder Magnesium reduziert werden. Eine Reduktion mit Kupfer ist nicht möglich.
Aluminium könnte also lediglich durch Magnesium ersetzt werden.
[Bild vorne: In einem Keramikbehälter über der Lücke zwischen den Schienen wird das Gemisch aus Eisenoxid und Aluminium gezündet.]

S. 149

- Eisenoxid + Kohlenstoff
→ Eisen + Kohlenstoffdioxid
- Eisenoxid wird zu Eisen reduziert und ist damit das Oxidationsmittel.
Kohlenstoff wird zu Kohlenstoffdioxid oxidiert und ist damit das Reduktionsmittel.
[Bild vorne: Hochofen, in dem aus Eisenoxid und Kohlenstoff Eisen hergestellt wird.]

S. 148

- Wasserstoff + Kupferoxid
→ Wasser + Kupfer
(Wasserstoffoxid = Wasser)
- Kupferoxid wird zu Kupfer reduziert und ist damit das Oxidationsmittel.
Wasserstoff wird zu Wasser (=Wasserstoffoxid) oxidiert und ist damit das Reduktionsmittel.

S. 150

- 100mg (200mg) Kupferoxid werden zerlegt in 80mg (160mg) Kupfer und 20mg (40mg) Sauerstoff.
- Das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse besagt, dass für eine bestimmte Verbindung (hier: Kupferoxid) das Massenverhältnis der Elemente, aus denen die Verbindung besteht immer gleich groß ist.
Hier gilt $m(\text{Kupfer}) : m(\text{Sauerstoff}) = 4:1$.
[Grund: 200 mg Kupferoxid enthalten doppelt so viele Kupfer- und Sauerstoffatome wie 100 mg Kupferoxid.]

S. 150