

# 6 Metalle und Metallgewinnung

## Zusammenfassung und Übung (S. 178)

### Zu den Aufgaben

**A1** Aluminium hat eine geringere Dichte als Stahl. Fahrräder mit Aluminiumrahmen sind leichter und rosten nicht. Weitere Beispiele: Autofelgen, Automotoren.

**A2** Gold    Kupfer    Zink    Aluminium    Magnesium

Reduktionsvermögen nimmt zu

**A3**

a) Kupferoxid + Zink  $\rightarrow$  Kupfer + Zinkoxid

b) Kupferoxid oxidiert Zink zu Zinkoxid.

Zink wird oxidiert, Kupferoxid wird reduziert.

Zink reduziert Kupferoxid zu Kupfer, Zink wird oxidiert.

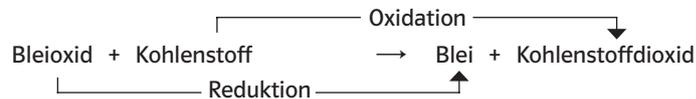
Die Reaktion von Kupferoxid mit Zink ist eine Redoxreaktion.

Kupferoxid ist das Oxidationsmittel, Zink ist das Reduktionsmittel.

**A4**

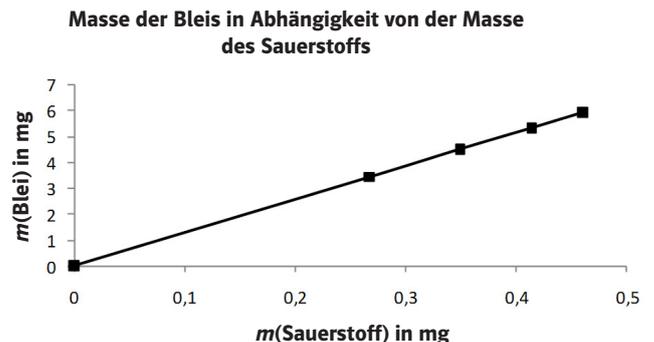
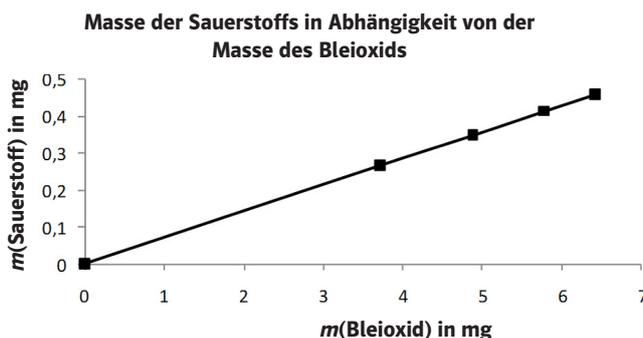
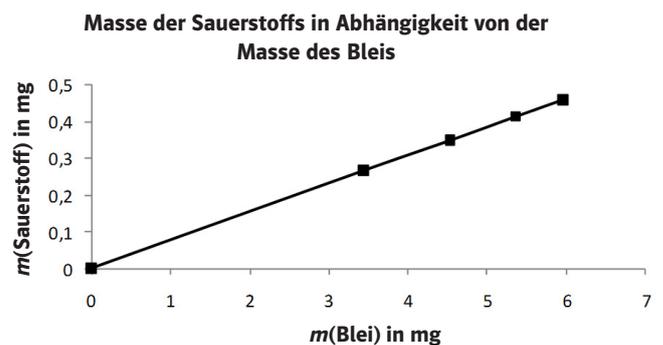
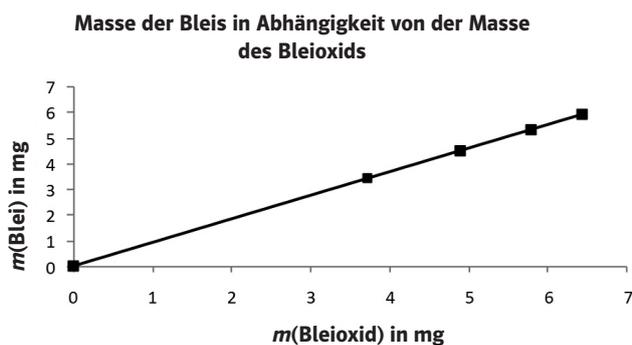
a) Es ist Blei entstanden.

b) Reaktionsschema für die Reaktion von Bleioxid mit Kohlenstoff:



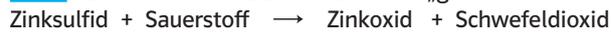
Nr. des Versuchs	m(Bleioxid)	m(Blei)	m(Sauerstoff)	m(Blei)
				m(Sauerstoff)
1	3,712 g	3,445 g	0,267 g	12,903
2	4,885 g	4,536 g	0,349 g	12,997
3	5,778 g	5,364 g	0,414 g	12,957
4	6,422 g	5,962 g	0,460 g	12,961

Grafische Auswertung (Die Diagramme können z. B. mit der Tabellenkalkulation am PC erstellt werden):



Die beiden erfassten Größen sind jeweils proportional zueinander.

**A5** Das sulfidische Erz wird zunächst „geröstet“:



Das Zinkoxid kann anschließend reduziert werden. Als Reduktionsmittel könnte Magnesium eingesetzt werden.



**Hinweise:**

Wenn man diesen Versuch im Unterricht demonstrieren möchte, ist zu beachten, dass diese Reaktion sehr heftig mit greller Lichterscheinung abläuft. Man kann eine sehr kleine Gemischportion auf eine Porzellanschale oder Magnesiumschale geben. Die Magnesiumschale oder Tonschale sollte man dann auf ein Tondreieck auf einem Dreifuß legen und den Gasbrenner mit der rauschenden Flamme darunter schieben.

Bei der technischen Verhüttung des Zinkoxids zu Zink wird Kohlenstoff eingesetzt. Aus dem Zinkoxid und Kohlenstoff entstehen Zink und Kohlenstoffmonoxid.



Dieses Reaktionsschema gibt die Gesamtreaktion wieder. Natürlich wirkt auch hier wie bei der Reduktion von Eisenoxiden das Kohlenstoffmonoxid als Reduktionsmittel. Aus dem dann gebildeten Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoff entsteht wieder Kohlenstoffmonoxid (Boudouard-Gleichgewicht).

**A6**

**a)** Memory-Metalle (Memory-Metall-Legierungen) werden heute vielfältig genutzt. So werden sie zum Beispiel beim Bau von Satelliten als Rahmen der Solarsegel genutzt. Diese falten sich im Orbit auf, nachdem sie während des Transports in der beengten Rakete zusammengeklappt waren. Auch in der Medizin werden Memory-Metalle verwendet, z. B. als Stents, die sich erst in einem Blutgefäß entfalten. Wenn sich eine Brille aus einem Memory-Metall verformt, kann sie sich wieder in ihre ursprüngliche Form zurückgehen, ohne dass sie bricht.

Der Memory-Effekt wird bereits in vielen Anwendungen als Antriebselement genutzt, beispielsweise in Automobilen als pneumatische Ventile oder als Stellglieder in Federn.

**b)** Memory-Metall-Legierung können in mindestens zwei verschiedenen Anordnungen der sie aufbauenden Teilchen, zwei Kristallgittern, auftreten. Es hängt von der Temperatur ab, in welchem dieser Kristallgitter sie vorliegen. Wird die Temperatur z. B. durch Erwärmen des verformten Gegenstandes aus der Memory-Metall-Legierung verändert, bilden die Teilchen der Legierung wieder das Kristallgitter, das sie vor der Verformung eingenommen haben.

**A7**

Lösungswort  
↓

				1	B	R	O	N	Z	E												
2	E	X	O	T	H	E	R	M														
			3	O	X	I	D	A	T	I	O	N										
				4	K	U	P	F	E	R												
				5	N	I	C	K	E	L												
				6	E	N	D	O	T	H	E	R	M									
				7	R	O	H	E	I	S	E	N										
							8	K	O	K	S											
													9	A	L	U	M	I	N	I	U	M