

Lernzettel

Metalle, Legierungen, Gewinnung, Kugelpackung
und Edelmetalle

Universität: Technische Universität Berlin
Kurs/Modul: Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie
Erstellungsdatum: September 20, 2025



Zielorientierte Lerninhalte, kostenlos!
Entdecke zugeschnittene Materialien für deine Kurse:

<https://study.AllWeCanLearn.com>

Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie

Metalle, Legierungen, Gewinnung, Kugelpackung und Edelmetalle

(1) Eigenschaften der Metalle

Metalle zeichnen sich durch eine metallische Bindung aus. Die Elektronen führen ein Elektrogas, das elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitung ermöglicht. Die dichten Kristallgitter ermöglichen Verformbarkeit (Duktilität) und Festigkeit. Die meisten Metalle bilden positive Ionen in Lösungen; sie reagieren mit Säuren, Basen und Oxidationsmitteln. Typische Eigenschaften:

Leitfähigkeit σ hoch, Duktilität, Hohe Schmelztemperaturen (je nach Metall).

(2) Kugelpackung und dichteste Packung

In Kristallen metallischer Stoffe tritt oft die dichteste Kugelpackung auf. Die dichteste Kugelpackung (Kugelpackung) tritt in zwei Hauptformen auf: koordinationsreich FCC (Flächenzentrierte Kubische Packung) und HCP (Hexagonal dichteste Kugelpackung). Beide liefern eine Koordinationszahl von $Z = 12$. Die Anzahl der Atome pro Elementarzelle unterscheidet sich, aber beide bilden eine dicht gepackte Struktur.

Koordinationszahl: $Z_{\text{FCC}} = Z_{\text{HCP}} = 12$

Apfel-Faktoren (APF): $\text{APF}_{\text{FCC/HCP}} = \frac{\pi}{\sqrt{18}} \approx 0.7405$

Für BCC (kubisch raumzentriert) gilt etwa

$$Z_{\text{BCC}} = 8, \quad \text{APF}_{\text{BCC}} \approx 0.68$$

(3) Legierungen

Eine Legierung ist ein festes Gemisch von zwei oder mehr Elementen, meist zwei Metallen, zur Verbesserung der Eigenschaften (Härte, Festigkeit, Korrosionsbeständigkeit). Typische Größenordnung des Legierungsanteils wird als Massenanteil angegeben.

$$\% \text{Legierung A} = \frac{m_{\text{A}}}{m_{\text{Legierung}}} \times 100\%$$

Beispiele: - Bronze: Kupfer (Cu) + Zinn (Sn) – typischer Anteil Sn ca. 10–15- Messing: Kupfer (Cu) + Zink (Zn) – Anteil Zn variiert, oft 5–45- Leichtmetalllegierungen (z. B. Al-Legierungen) mit Mg, Si, Zn.

Eigenschaften von Legierungen unterscheiden sich von denen reiner Metalle durch veränderte Grenzflächen, Festigkeit und Verformbarkeit.

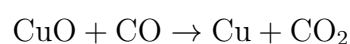
(4) Gewinnung von Metallen (Gewinnung aus Erzen)

Metalle entstehen in Erzvorkommen; die Gewinnung erfolgt durch Reduktions- oder Elektrolytprozesse, oft nach mehreren Vorstufen (Aufschluss, Zerkleinerung, Reinigung).

- Allgemein:

Erz $\rightarrow$ Metall durch Reduktion oder Elektrolyse

- Beispiel Reduktion durch Gas: Kupfererz wird durch Reduktion zu Cu gewonnen



- Elektrolytische Gewinnung (z. B. Aluminium, Hall-Héroult-Verfahren):



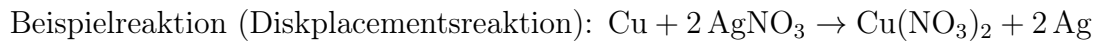
- Allgemeine Notiz: Die thermische Zersetzung oder Reduktion kann bei hohen Temperaturen erfolgen; Elektrolyse erfordert einen fließenden elektrischen Strom und geeignete Elektrolyten (z. B. Cryolith).

Auch Umwelt- und Sicherheitsaspekte spielen eine Rolle (Abfälle, Emissionen, Arbeiten unter Schutz).

(5) Edelmetalle

Edelmetalle zeichnen sich durch geringe Reaktivität, Korrosionsbeständigkeit und hohen wirtschaftlichen Wert aus. Typische Beispiele: Gold (Au), Silber (Ag) und Platin (Pt). Eigenschaften: - Hohe Korrosionsbeständigkeit, stabil in sauerstoffhaltigen Umgebungen. - Gute elektrische und thermische Leitfähigkeit (Au, Ag). - Katalytische Eigenschaften (Pt, Pd) in vielen Reaktionen.

Anwendungen: Schmuck, Elektronik, Katalysatoren, Zahnersatz.



(6) Praktische Anmerkungen und Hinweise

- Reaktionsformen der Metalle lassen sich durch Redoxreaktionen verstehen: Oxidation des Metalls, Reduktion der Metallionen. - Bei der Gewinnung aus Erz sind oft mehrstufige Prozesse nötig (Aufschluss, Reinigung, Reduktion, Elektrolyse). - Kugelpackung beeinflusst mechanische Eigenschaften wie Dichte, Härte und Verformbarkeit. - Edelmetalle finden breite Anwendung in der Industrie, insbesondere als Katalysatoren oder als hochwertige Werkstoffe.

Beispiele zur Festigung des Stoffs (Mini-Übungsaufgaben)

- 1) Berechne grob die Koordinationszahl in einer dichtesten Kugelpackung; nenne das Strukturmodell.
- 2) Eine Bronze-Legierung enthält 88 % Cu, 12 % Sn. 3) Gib eine vereinfachte Gleichung der Hall-Héroult-Reaktion für Aluminium an (vereinfachte Gesamtreaktion).

Hinweis zur Formeldarstellung

Formeln werden getrennt untereinander dargestellt, nicht nebeneinander. Alle Formeln werden sauber in mathematischer Umgebung gesetzt, z. B.