

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8
Punkte (je 10)								

Ich bin damit einverstanden, dass mein Klausurergebnis unter

Angabe der Matrikelnummer im Web bekanntgegeben wird:

Abschlußklausur zur Vorlesung

Chemie der Metalle

16.09.2009

Name: _____ Vorname: _____ Matrikel-Nr. _____

Hinweis: Verwenden Sie für die Antworten den hinter den Fragen freigelassenen Raum. Falls dieser nicht ausreichen sollte, benutzen Sie die angehefteten Blätter und machen Sie bei der jeweiligen Frage einen Verweis auf die Seite, auf der die Lösung zu finden ist.

❶ Beschreiben Sie die folgenden **Begriffe** und nennen Sie jeweils konkrete **Beispiele**.

(a) 18-Elektronen-Regel

(b) Jahn-Teller-Effekt

(c) Chelat-Effekt

(d) Supraleiter

(e) Feste Ionenleiter

② Nennen Sie durch Angabe der chemischen Summenformel und des zugehörigen Mineralnamens jeweils **zwei typische Minerale**, in denen die folgenden Elemente enthalten sind:

- Al
(a)

(b)

- Ca
(a)

(b)

- Cu
(a)

(b)

- Fe
(a)

(b)

- Ti
(a)

(b)

③ Beschreiben Sie drei wichtige **Strukturtypen von Ionenkristallen AB₂** (Skizzen, Koordinationszahlen und -polyeder) und geben Sie jeweils zwei Beispiele an.

(a) CaF₂

(b)

(c)

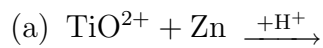
Beschreiben Sie in Stichworten die Relation zwischen der Struktur von CaF₂ (Fluorit) und den Strukturen von

- Lithiumoxid

- Cu

- Zinkblende

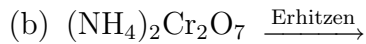
4 Vervollständigen Sie die folgenden **Redoxgleichungen** unter Angabe der Teilgleichungen für die Oxidations- und Reduktionsreaktionen:



Ox.:

Red.: _____

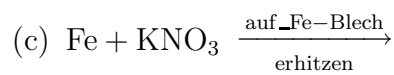
gesamt:



Ox.:

Red.: _____

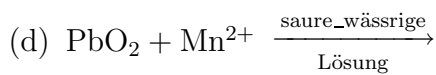
gesamt:



Ox.:

Red.: _____

gesamt:



Ox.:

Red.: _____

gesamt:

Begründen Sie in kurzen Stichworten aus der Stellung der Metalle Pb, Cr und Mn im Periodensystem, warum die oben formulierten Reaktionen jeweils auftreten (Stabilität der Oxidationsstufen der Elemente in den Edukten und Produkten).

- Pb

- Cr

- Mn

5 Nickel ist trotz seiner Toxizität bis heute ein relativ wichtiges Metall.

(a) Beschreiben Sie (mit Reaktionsgleichung) ein elegantes Verfahren zur Reinigung von metallischem Nickel.

(b) Metallisches Nickel kristallisiert in der kubisch-dichtesten Kugelpackung. Skizzieren Sie diese Struktur und berechnen Sie aus der Gitterkonstante ($a = 760 \text{ pm}$) die Dichte ($m_{\text{Ni}} = 58.7 \text{ g/mol}$).

(c) Nickel bildet tetraedrische, oktaedrische und quadratisch planare Komplexe. Nennen Sie je ein Beispiel und begründen Sie die Koordinationszahl und -geometrie.

⑥ Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) die Reaktionen beim Ablauf der genannten **technischen Prozesse**. Machen Sie kurze Angaben zu den Bedingungen, bei denen diese Prozesse ablaufen (Temperatur, Apparate, Lösungsmittel. o.ä.).

(a) Cyanid-Laugerei zur Reinigung von Gold.

(b) Herstellung von Natronlauge nach dem Amalgamverfahren.

(c) Aluminothermische Herstellung von Mangan aus Braunstein.

(d) Aufbereitung von Bauxit nach dem Bayer-Verfahren (nasser Aufschluss).

(e) Herstellung von Zementklinker ($C_2S = Ca_2SiO_4$) aus Quarz und Kalk.

- 7 (a) Welche Isomere treten bei einer Verbindung mit der Zusammensetzung $\text{PdCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$ auf?
- (b) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit eine Verbindung optische Isomerie zeigt?
- (c) Demonstrieren Sie dies am Beispiel der beiden Isomere von $\text{Fe}(\text{en})_3^{3+}$ (en=Ethyldiamin)
- (d) Nennen Sie drei Liganden, die zum Auftreten von Bindungsisomeren führen.
- (e) Benennen Sie die folgenden Eisen-Komplexe nach den Regeln der Komplexnomenklatur:
- $\text{Fe}(\text{CO})_5$
 - $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$
 - $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

③ Die Metalle **Lithium** und **Magnesium** stehen über die sogenannte Schrägbeziehung in Bezug.

(a) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit eine solche Schrägbeziehung vorliegt?

(b) Zeigen Sie die Ähnlichkeiten zwischen Lithium und Magnesium bei der Reaktion der elementaren Metalle mit Luft.

(c) Beide Elemente bilden auch organische Verbindungen. Nennen Sie je ein Beispiel (Summenformel) und gehen Sie kurz auf die vorliegenden Struktur ein.

(d) Lithiumverbindungen werden heute in sog. Li-Ionenakkus eingesetzt. Beschreiben Sie die ablaufenden Reaktionen (Laden/Entladen).