

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkte (je 10)										

Zwischenprüfung Lehramt Chemie Teilprüfung 'Anorganische Chemie'

26.7.2007

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 Die folgenden **Minerale** enthalten Metalle in typischen **Oxidationsstufen**. Geben Sie für diese Metallionen die Oxidationsstufen an und begründen Sie stichwortartig deren Stabilität aus der Stellung des Elementes im Periodensystem bzw. der Elektronenkonfiguration. Begründen Sie (wieder in Stichworten) die Farbe der Verbindung.

(a) Auripigment (As_2S_3)

- OS?

- Farbigkeit?

(b) Magnetit (Fe_3O_4)

- OS?

- Farbigkeit?

(c) Thortveitit ($\text{Sc}_2\text{Si}_2\text{O}_7$)

- OS?

- Farbigkeit?

(d) Azurit ($\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$)

- OS?

- Farbigkeit?

② Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) die Reaktionen beim Ablauf der genannten **technischen Prozesse**. Schreiben Sie unter die jeweiligen Reaktionspartner, ob es sich bei ihnen um eine Säure, eine Base (evtl. Lewis-Säure, Lewis-Base), ein Oxidations- oder ein Reduktionsmittel handelt.

(a) Herstellung von Wasserstoff (Kohlevergasung).

(b) Herstellung von Halbleitersilicium aus Quarz.

(c) Herstellung von Natronlauge nach dem Amalgamverfahren.

(d) Herstellung von hochreiner Phosphorsäure (z.B. für Lebensmittel).

(e) Aluminothermische Herstellung von Mangan aus Braunstein.

③ Von den folgenden Verbindungen werden einzeln jeweils etwa 1 g **in** etwa 100 ml **Wasser** von 20°C gegeben. Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) die Gleichungen für die ablaufenden Reaktionen (Reaktionszeit < 24 Stunden!) und geben Sie an, ob die entstehenden Lösungen sauer (pH < 5), alkalisch (pH > 9) oder annähernd neutral reagieren.

(a) NaBH_4

(b) Ba

(c) BaO_2

(d) TiCl_4

(e) CaC_2

(f) Kaliumdihydrogenphosphat

(g) Kaliumphosphid

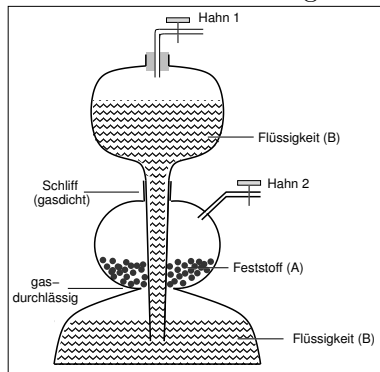
(h) Kaliumphosphit

(i) Kaliumhexacyanoferrat(III)

(j) Kalifeldspat

4 Die Darstellung von Gasen im Labor durch Einwirkung von Flüssigkeiten auf feste Stoffe kann mit dem sogenannten **Kippschen Apparat** (s. Abb.) erfolgen.

(a) Beschreiben Sie in wenigen Stichworten die Funktionsweise eines Kippschen Apparates.



(b) Geben Sie die Gleichungen der Reaktionen an, die zur Erzeugung der folgenden Gase im 'Kipp' verwendet werden kann:

- Kohlendioxid
- Chlor
- Ammoniak
- Schwefelwasserstoff

(c) Geben Sie die Gleichungen der Reaktionen an, die zur Vernichtung dieser Gase verwendet werden können:

- Kohlendioxid
- Chlor
- Ammoniak
- Schwefelwasserstoff

- 5 (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) Nennen Sie drei Liganden, die zum Auftreten von Bindungsisomeren führen.
- (d) Was versteht man unter dem Chelateffekt bei der Komplexometrie? Nennen Sie zwei entsprechende Liganden. Begründen sie den Effekt auf der Basis thermodynamischer und kinetischer Argumente.

⑥ Mit einem **basischen** (alkalischen; Soda-Pottasche) **Aufschluß** lassen sich viel schwerlöslicher Stoffe in Lösung bringen.

(a) Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) die Reaktionsgleichungen für den Aufschluß von:

- SiO_2 (Quarz)

- AgBr

- PbSO_4

(b) Alle drei Substanzen lassen sich auch auf alternativem Weg in Lösung bringen. Formulieren Sie auch hier die stöchiometrischen Reaktionsgleichungen:

- SiO_2 (Quarz)

- AgBr

- PbSO_4

(c) Skizzieren Sie (nur schematisch!) das T-x-Phasendiagramm der Soda-Pottasche-Schmelze und erläutern Sie hieran in Stichworten die Phasenregel.

⑦ Bei Verbindungen des **Stickstoffs** können alle **Oxidationsstufen** im Bereich von -III bis +V beobachtet werden.

(a) Geben Sie für jede Oxidationsstufe ein charakteristisches Beispiel mit vollständiger Valenzstrichformeln und Angaben zum räumlichen Bau (idealisierte Bindungswinkel) an.

• -III

• -II

• -I

• 0

• +I

• +II

• +III

• +IV

• +V

(b) Stickstoffmonoxid ist eines der wenigen relativ stabilen Radikale. Erläutern Sie anhand eines Molekülorbitalschemas, warum die Stickstoff-Sauerstoff-Bindungslänge mit 114 pm deutlich größer ist als im Nitrosyl-Kation (106 pm).

⑧ Polymorphe Stoffe treten in verschiedenen Modifikationen auf, die sich gravierend in ihren Eigenschaften unterscheiden können. Beispiele hierfür sind elementarer **Schwefel** und **Zinksulfid**.

(a) Beschreiben Sie die Strukturen der wichtigsten Modifikationen von Schwefel und Zinksulfid.

(b) Welche besonderen physikalischen Eigenschaften weisen die verschiedenen Formen von Schwefel auf?

(c) Geben Sie, stöchiometrisch genau, die Reaktionsgleichungen für die technische Gewinnung von Schwefelsäure aus den beiden Stoffen an.

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

(a) Doppelbindungsregel

(b) Ideales Gasgesetz

(c) 18-Elektronen-Regel

(d) Lambert-Beersches Gesetz

(e) Hundsche Regel

⑩ Formulieren Sie für die nachstehend genannten Elemente/Ionen je eine **Nachweisreaktion**, die

- mit der Entstehung charakteristisch geformter Kristalle einhergeht.

(a) K

(b) Ca

(c) Na

(d) Pb

- mit der Entstehung einer farbigen Verbindung einhergeht.

(a) Zn

(b) Fe

(c) Cr

(d) Ti

- mit der Entstehung eines Gases mit charakteristischem Geruch einhergeht.

(a) SO_3^{2-}

(b) CN^- *