

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

|   |
|---|
| <b>Zwischenprüfung Lehramt Chemie</b><br><b>Teilprüfung 'Anorganische Chemie'</b> |
|---|

26.1.2009

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) Isomerie

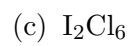
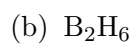
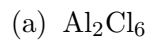
(b) Isotop

(c) Isopolysäure

(d) isoelektronisch

(e) Isolator

② Eine Reihe von Molekülen  $\mathbf{AX}_3$  bildet **Dimere**. Die Gründe hierfür sind sehr unterschiedlich. Skizzieren Sie die Dimere (vollständige Valenzstrichformeln), machen Sie Angaben zur Geometrie (Bindungswinkel) und begründen Sie die Dimerbildung auf Basis der relevanten Bindungsmodelle stichwortartig.



③ **Natrium** und **Kalium** sind die häufigsten und wichtigsten Alkalimetalle.

(a) Nennen Sie je zwei wichtige Minerale (Name und chemische Zusammensetzung), die diese beiden Elemente enthalten.

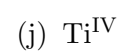
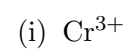
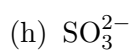
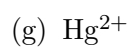
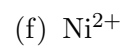
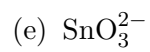
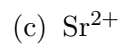
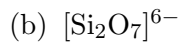
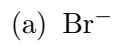
(b) Beschreiben Sie die aktuelle technische Darstellung von Natrium (Skizze des Apparates, Reaktionsgleichungen).

(c) Kalium wird chemisch mit elementarem Natrium gewonnen. Wie und warum funktioniert dieser Weg?

(d) Nennen Sie die wichtigsten Anwendungsbereiche von elementarem Natrium. Welche wichtigen Na-Verbindungen werden aus elementarem Natrium hergestellt.

(e) Natrium-Kationen werden nur von speziellen Liganden komplexiert. Nennen Sie zwei Beispiele für solche Liganden und begründen Sie die Stabilität der Komplexe mit  $\text{Na}^+$ .

④ Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) für jedes der folgenden Ionen eine chemische Nachweisreaktion. Vermerken Sie die Farbe der gebildeten Fällung, die Färbung der Lösung bzw. den Gang des Nachweises.



⑤ Die unten genannten **Substanzen** sind **blau**. Geben Sie ggf. die exakten chemischen Zusammensetzungen der Stoffe an und begründen Sie die Farbe der Verbindung aus der elektronischen Struktur.

(a) Berliner Blau

(b) Ultramarin ( $\text{Na}_4[\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}]\text{S}_3$ )

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

(d) Phosphorsalzperle mit Co

(e) Chromperoxid in Ether

Begründen Sie die Tatsache, dass Metallsulfide niemals blaue und grüne Farben zeigen.

- ⑥ Geben Sie die vollständigen **Valenzstrichformeln** für die folgenden **Sauerstoffsäuren** sowie ihrer bei Normalbedingungen stabilen **Anhydride** an und benennen Sie jeweils die geometrischen Anordnungen um die Zentralatome.

Säure

Anhydrid

(a) Kohlensäure

(b) Diphosphorsäure

(c) Salpetrige Säure

(d) Borsäure

(e) Schwefelsäure

7 Stellen Sie für die untenstehenden Reaktionen die (stöchiometrisch exakten) **Reaktionsgleichungen** auf. 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) Aus einer salpetersauren phosphathaltigen Lösung fällt bei Zugabe von Ammoniummolybdatlösung ein gelber Niederschlag aus.

(b) Bei Zugabe einer Thiosulfatlösung zu einer Silber(I)-Salzlösung entsteht ein weißer Niederschlag, der sich im Überschuß löst.

(c) Beim Erhitzen von Kalk auf über 1000 °C entsteht ein farbloses Gas.

(d) Bei Zugabe einer Natriumperborat-Lösung ( $\text{Na}_2[\text{B}_2(\text{O}_2)_2(\text{OH})_4]$ ) zu einer Kaliumpermanganat-Lösung erfolgt zunächst Grün-, bei weiterer Zugabe Blaufärbung.

(e) Bei der Zugabe von Natronlauge zu einer Aluminiumsalzlösung fällt ein weißer Niederschlag aus, der sich bei weiterer Zugabe von Natronlauge wieder auflöst.

⑧ Für die quantitative Bestimmung von **Mangan** gibt es die verschiedensten klassisch-analytischen Methoden. Beschreiben Sie in Stichworten ggf. mit Reaktionsgleichungen/Gesetzmäßigkeiten den Gang der Bestimmung von Mangan (in einer Oxidationsstufe Ihrer Wahl) durch:

(a) eine Redoxtitration.

(b) eine komplexometrische Titration.

(c) eine gravimetrische Bestimmung.

(d) eine Fällungtitration.

(e) eine colorimetrische Bestimmung (z.B. mit Fotometer).



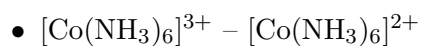
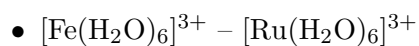
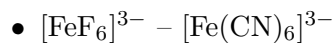
9 Bei vielen **Koordinationsverbindungen** muss in *High Spin* (HS) und *Low Spin* (LS) Komplexe unterschieden werden.

(a) Beschreiben Sie die grundsätzlichen Unterschiede von HS- und LS-Komplexen.

(b) Für welche Metall-Ionen ist in oktaedrischen Komplexen eine solche Unterscheidung wichtig?

(c) Nennen Sie eine Methode, die geeignet ist, HS- und LS-Komplexe voneinander zu unterscheiden?

(d) Welcher der beiden oktaedrischen Komplexe ist ein HS-, welcher ein LS-Komplex? Begründen Sie in wenigen Stichworten Ihre Entscheidung.



⑩ Bei Verbindungen des **Chlors** können alle **Oxidationsstufen** im Bereich von -I bis +VII beobachtet werden.

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

• -I

• 0

• +I

• +II

• +III

• +IV

• +V

• +VI

• +VII

(b) Benennen (nur qualitativ!) und begründen Sie die Verläufe in den Säurestärken der Sauerstoffsäuren des Chlors.

(c) Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) die eindrucksvolle Umsetzung von Gummibärchen (im wesentlichen Zucker:  $C_6H_{12}O_6$ ) mit einer Schmelze von Kaliumchlorat.