

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

<p style="text-align: center;"><b>Zwischenprüfung Lehramt Chemie</b> <b>Teilprüfung 'Anorganische Chemie'</b></p>
---

12.2.2007

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

(a) Jahn-Teller-Effekt

(b) Chelat-Effekt

(c) Hundsche Regel

(d) Wade-Regeln

(e) 18-Elektronen-Regel

② **Blei** ist trotz seiner Toxizität bis heute ein relativ wichtiges Metall.

(a) Beschreiben Sie (mit Reaktionsgleichungen) die Gewinnung von elementarem Blei aus Bleiglätte (PbS) nach dem Röstreaktionsverfahren.

(b) Beschreiben Sie (wieder mit Reaktionsgleichungen) die Funktionsweise eines Bleiakkumulators.

(c) Früher wurde dem Benzin eine metallorganische Bleiverbindung zugesetzt. Zeichnen Sie die Valenzstrichformel dieser Verbindung und geben Sie die Reaktionsgleichungen zu ihrer Darstellung an.

(d) Bleichromat ist eines der brilliantesten Rotpigmente. Beschreiben Sie eine Möglichkeit zur quantitativen Bestimmung der beiden Metalle in einem solchen Pigment (Vorgehensweise, Reaktionsgleichungen).

③ 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.

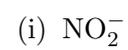
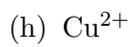
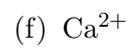
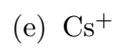
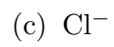
(b) Bei Zugabe einer Thiosulfatlösung zu einer Silber(I)-Salzlösung entsteht ein weißer Niederschlag, der sich im Überschuß löst.

(c) Bei geringster Berührung (Feder!) von festem Iodazid kommt es zu einer heftigen Detonation und es entsteht eine violette Wolke.

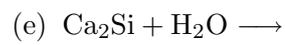
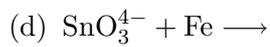
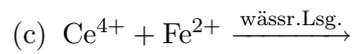
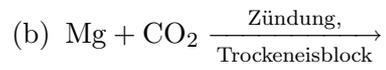
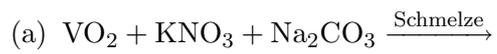
(d) Glas wird von Flußsäure angegriffen (langsam aufgelöst).

(e) Aus einer Bismut(III)-Salzlösung fällt bei Zugabe von Kaliumiodid ein schwarzer Niederschlag aus, der sich im Überschuß des Iodids wieder auflöst.

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 Vervollständigen Sie (muß hier nicht stöchiometrisch sein!) die folgenden **Redoxgleichungen**:



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

(a) V

(b) Mg

(c) Ce

(d) Sn

(e) Si

⑥ **Carbonyl-Komplexe** sind eine sehr umfangreiche Verbindungsklasse.

(a) Nennen Sie die Zusammensetzungen und den Aufbau der jeweils einfachsten bekannten Carbonylverbindungen der 3d-Übergangsmetalle.

(b) Begründen Sie die Zusammensetzung und den Aufbau der Mangan- und der Eisen-Verbindung.

(c) Welche technische Bedeutung haben Carbonylkomplexe?

(d) In Carbonylkomplexen kann der CO-Ligand durch Phosphan ersetzt werden. Wie viele Isomere erwarten Sie für die Eisen- und die Cobalt-Verbindung, wenn jeweils zwei der CO-Liganden durch  $\text{PH}_3$  ersetzt werden.

⑦ **Volumetrische Bestimmungsmethoden** (Titrationsen) sind wichtige quantitative analytische Verfahren.

(a) Nennen Sie in Stichworten die prinzipiellen Vor- und Nachteile dieser Verfahren gegenüber der Gravimetrie.

(b) Beschreiben Sie (mit Reaktionsgleichungen und Vorgehensweise)

- eine Fällungstiteration zur Bestimmung von Silber.

- eine komplexometrische Bestimmung von Magnesium.

- die Iodometrische Bestimmung von Permanganat.

③ Die Elemente der **Haupt-** und der analogen **Nebengruppen** zeigen einige wenige, aber sehr typische Gemeinsamkeiten. Dies gilt z.B. für die beiden Elemente Chlor und Mangan (VII. Gruppen).

(a) Zeigen Sie die Analogien der vergleichbaren Oxide und der entsprechenden Oxoanionen dieser beiden Elemente (Angaben zum Aufbau/Struktur und Eigenschaften).

(b) Zeigen Sie die gravierenden Unterschiede der Dioxide durch entsprechenden Vergleich.

9 Beschreiben Sie die drei wichtigsten **Strukturtypen von Metallen** (Zeichnungen, Koordinationszahlen, Packungsdichten) und geben Sie jeweils zwei Beispiele an.

(a)

(b)

(c)

Beschreiben Sie in wenigen Stichworten die Relation zwischen diesen Packungen und den Strukturen von

- Kochsalz
- Zinkblende
- Caesiumchlorid

⑩ Geben Sie die Summenformeln, die vollständigen **Valenzstrichformeln**, und den Aufbau (Geometrie am Zentralteilchen) für folgende Anionen an und nennen Sie jeweils eine dazu isoelektronische neutrale Spezies.

(a) Sulfat

(b) Nitrid

(c) Borat

(d) Hexafluorophosphat

(e) Heptaphosphid

(f) Azid

(g) Peroxid

(h) Hyperoxid

(i) Metaphosphat

(j) Carbid (z.B. im Ca-Salz)