

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

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

13.8.2010

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 ein konkretes **Beispiel** (Verbindungen, Strukturformeln oder Reaktionsgleichungen).

(a) Hyperoxid

(b) Hybrid

(c) Hydrid

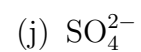
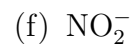
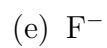
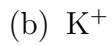
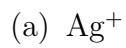
(d) Hysterese

(e) Hypervalente Verbindung

② Geben Sie die Summenformeln und die **Valenzstrichformeln** für folgende **Phosphor-Verbindungen** an:

- Phosphor(V)-Oxid
- Diphosphorsäure
- Triphosphan
- Phosphorpentabromid
- Phosphorpentafluorid
- Natrium-Metaphosphat(V)
(Kurrol'sches Salz)
- Orthophosphorsäure
- Tetraphosphortetrasulfid
- Phosphoniumiodid
- Peroxomonophosphorsäure

③ Formulieren Sie für jedes der folgenden Ionen eine chemische Nachweisreaktion. Vermerken Sie die Farbe der gebildeten Fällung, die Färbung der Lösung bzw. den Gang des Nachweises.

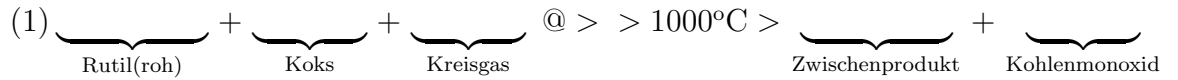


- ④ Reaktionen und Eigenschaften von **Kupfer** und seinen Verbindungen sind sehr vielfältig.
- (a) Bei der sog. 'Fehling-Probe' wird eine reduzierende Verbindung (z.B. bestimmte Zucker) in alkalischer Lösung mit Cu(II)-Ditartrat umgesetzt.
- Formulieren (stöchiometrisch genau) Sie die Teilgleichung der Reduktion.
 - Beschreiben und begründen Sie die Koordination des Kupfers bzw. die Struktur in den beteiligten Cu-Spezies.
- (b) Eine interessante Kupfer-Verbindungen hat die komplizierte Formel $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$.
- Welche besonderen Eigenschaften/Anwendungsmöglichkeiten hat diese Verbindung?
 - Welche Oxidationszahlen haben die drei Metall-Ionen in diesem komplexen Oxid?
 - Welche Koordinations-Zahl/Geometrie hat Cu in dieser Verbindung? (mit kurzer Begründung)?
- (c) Cu-Cents lassen sich mit Zink 'versilbern' (fälschen!). Dabei entsteht eine Legierung aus Kupfer und Zink mit der Zusammensetzung CuZn. Zeichnen Sie die Struktur der beiden Metalle und der Legierung CuZn.
- Cu CuZn Zn (hexagonal dichte Packung)

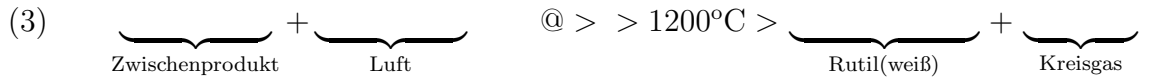
(Hinweis: Es treten dabei alle bekannten einfachen Metallpackungen auf!)

5 Das **Weißpigment Rutil** (TiO_2) wird heute technisch nach dem sog. Chlorid-Verfahren von Eisen-Verunreinigungen befreit. Dazu wird ein flüchtiges Zwischenprodukt destillativ gereinigt und anschließend im Luftstrom wieder zersetzt.

(a) Ergänzen Sie stöchiometrisch genau die Gleichungen der hierbei ablaufenden Reaktionen:



(2) Destillation des Zwischenproduktes



(b) Zeigen Sie anhand der o.g. Reaktionsgleichungen und der Gleichungen für den Silicat-Nachweis die Analogie von Silicium (IV. Hauptgruppe) und Titan (IV. Nebengruppe).

(c) Beschreiben Sie (mit Reaktionsgleichungen) die Trennung von Titan und Eisen in der Analytik.

(d) Bei anderen technischen Prozessen wird Eisen nach anderen Prinzipien abgetrennt. Beschreiben Sie (mit Reaktionsgleichungen), wie man bei der Aluminium-Herstellung aus Bauxit die Eisenanteile abtrennt.

⑥ 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.

7 Farbigkeit ist eine der augenfälligsten Eigenschaften von **Übergangskomplexen**.

- (a) Begründen Sie mit wenigen Stichworten, weshalb die Lösungen von Calcium- und Cadmium-Salzen farblos, die entsprechenden Lösungen von Cobalt und Nickel dagegen farbig sind.
- (b) Beschreiben und begründen Sie mit Hilfe der Ligandenfeldtheorie/Kristallfeldtheorie die Farbe, Stabilität/Bindung, Geometrie/Struktur und den Magnetismus der Komplexe
- Nickeldiacetyldioxim
 - Nickeltetracarbonyl
 - Hexacyanoferrat(II)
 - 'Berliner Blau'
- (c) Skizzieren Sie alle Isomere des Chelatkomplexes $[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Br}_2]^+$ (en = Ethylendiamin: $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$).

8 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, Drücke, Apparate, o.ä.).

(a) Cyanid-Laugerei zur Reinigung von Gold.

(b) Herstellung von Natronlauge nach dem Amalgamverfahren.

(c) Herstellung von Ammoniak nach dem Haber-Bosch-Verfahren.

(d) Röstreaktionsverfahren zur Herstellung von Quecksilber aus Zinnober.

- 9 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) Schwefelsäure

(b) Perchlorsäure

(c) Kohlensäure

(d) Caro'sche Säure

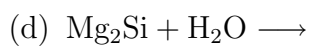
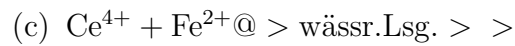
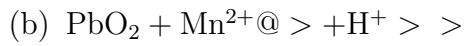
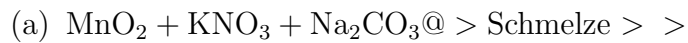
(keines)

(e) Borsäure

(zu gemein)

(f) Salpetersäure

⑩ 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) Mn

(b) Pb

(c) Ce

(d) Fe