

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>

3.2.2011

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 **Regeln** und nennen Sie jeweils ein konkretes **Beispiel** (Verbindung, Formel, Reaktionsgleichungen).

(a) 18-Elektronen-Regel

(b) Wade-Regeln

(c) Phasenregel

(d) Hund'sche Regel

(e) Doppelbindungsregel

② **Elektrochemische Prozesse** sind technisch von großer Bedeutung und zudem zur Energiespeicherung von wachsender Bedeutung. Geben Sie (stöchiometrisch genau) die Elektronenreaktionen (Anode, Kathode und Gesamtreaktion) für die folgenden Prozesse/Anwendungen an:

(a) Laden eines Blei-Akkumulators.

(b) Entladen eines Leclanché-Elements.

(c) Herstellung von Aluminium aus reinem Aluminiumoxid.

(d) Raffination von Rohkupfer.

(e) Entladen eines Lithium-Ionen-Akkus.

③ Viele **gemischtvalente** Oxide enthalten Metalle in verschiedenen Oxidationsstufen. Benennen Sie die beiden Oxidationsstufen in den folgenden Verbindungen und begründen Sie diese in kurzen Stichworten aus der Stellung der beteiligten Metalle im Periodensystem.

(a) Pb_3O_4 (Mennige)

(b) Pr_6O_{11}

(c) Mn_3O_4 (Hausmannit)

(d) Sb_2O_4 (Cervantit)

(e) Fe_3O_4

④ Geben Sie für die unten genannten Ionen jeweils zwei unterschiedliche qualitative **Nachweise** (einen ohne und einen mit einer Redoxreaktion) an (Stöchiometrie nicht erforderlich!).

(a) O_2^{2-}

- mit Redox:

- ohne Redox:

(b) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

- mit Redox:

- ohne Redox:

(c) AsO_3^{3-}

- mit Redox:

- ohne Redox:

(d) Cu^{2+}

- mit Redox:

- ohne Redox:

(e) CrO_4^{2-}

- mit Redox:

- ohne Redox:

- 5 Die **Gitterenthalpie** ist die entscheidende Grösse für Stabilität und Eigenschaften von Ionenkristallen.
- (a) Definieren Sie den Begriff 'Gitterenthalpie'.
- (b) Welche Grössen sind für den Coulombanteil der Gitterenthalpie entscheidend?
- (c) Ordnen Sie die folgenden Verbindungen in eine Reihe mit steigender Gitterenergie: NaCl, MgO, KCl, CaCl₂.
- (d) Nennen Sie zwei präparative Verfahren, bei denen man sich die Gitterenergie zu Nutze macht.
- (e) Skizzieren Sie für NaCl den Born-Haber-Kreisprozess und beschreiben Sie, wie er zur experimentellen Bestimmung der Gitterenthalpie verwendet werden kann.

⑥ Geben Sie die vollständigen **Valenzstrichformeln** für folgende **Edelgas-Verbindungen** an, machen Sie Angaben zum **räumlichen Bau** (idealisierte Bindungswinkel).



Erklären Sie die Bindung in XeF_2 mit einem einfachen MO-Ansatz. Welche Bindungsordnung liegt vor?

7 Eine Reihe von Metallverbindungen 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 in Stichworten.

(a) Aluminiumchlorid

(b) Mangan(VII)-Oxid

(c) Goldtrichlorid

(d) Cobalt-Carbonyl

(e) Trimethyl-Aluminium

(f) Galliumdichlorid

8 Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) die Reaktionen beim Ablauf der folgenden **analytischen Nachweise** (inkl. Beobachtung). 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) Nachweis von Iodid durch Umsetzung mit Chlorwasser.

(b) Nachweis von Quecksilber im Trennungsgang der HCl-Gruppe.

(c) Nachweis von Mangan durch eine Oxidationsschmelze.

(d) Nachweis von Cobalt in der Phosphorsalzperle.

(e) Nachweis von Aluminium durch seine Amphoterie.

- 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) Perchlorsäure

(b) Salpetrige Säure

(c) Kieselsäure

(d) Phosphorige Säure

(e) Schwefelsäure

- ⑩ Bei **Koordinationsverbindungen** können verschiedene Arten von **Isomerien** und **Ligandentypen** beobachtet werden.
- (a) Zeichnen Sie die Isomere, die bei dem oktaedrischen Komplex $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ auftreten können (en = Ethylendiamin).
- (b) Skizzieren Sie die Valenzstrichformeln je eines
- i. ambidenten Liganden (bildet Bindungsisomere)
 - ii. π -Akzeptor-Liganden
 - iii. starken Liganden
 - iv. dreizähligen Liganden
 - v. biologisch wichtigen Liganden (Grundstruktur ausreichend)
- (c) Bezeichnen Sie die folgenden Komplexverbindungen korrekt:
- i. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_4]\text{Br}_3$
 - ii. $\text{Li}[\text{AlH}_4]$