

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

Ich bin damit einverstanden, dass mein Klausurergebnis unter Angabe der Matrikelnummer im Web bekanntgegeben wird:

<p style="text-align: center;">Anorganisches Grund-Praktikum (Lehramt) Abschlußklausur</p>
--

14.10.2016

Name: _____ Vorname: _____ Matrikel-Nr. _____

Hinweis: Verwenden Sie für die Antworten den hinter den Fragen freigelassenen Raum. Falls dieser nicht ausreichen sollte, benutzen Sie die Blattrückseiten und machen Sie bei der Frage einen Verweis.

❶ Beschreiben Sie die folgenden **Begriffe bzw. Verbindungsklassen** und nennen Sie jeweils ein konkretes **Beispiel** zur Erläuterung.

(a) Kationensäure

(b) Arrhenius-Säure

(c) Saurer Aufschluss

(d) Heteropolysäure

(e) HSAB-Konzept

② Formulieren Sie (Stöchiometrie egal) für jedes der folgenden Metallionen zwei verschiedene chemische Nachweisreaktion. Vermerken Sie die Farbe der gebildeten Fällung, die Färbung der Lösung bzw. den Gang des Nachweises.

(a) $\text{Hg}^{1+/2+}$ (nach Wunsch)

•

•

(b) Sb^{3+}

•

•

(c) Pb^{2+}

•

•

(d) Fe^{3+}

•

•

(e) Co^{2+}

•

•

③ Stellen Sie für die folgenden Reaktionen (stöchiometrisch exakte) **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) Beim Erhitzen von Kaliumammoniumhydrogenphosphat entsteht ein Glas.

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

(c) Beim Erhitzen von Fe(II)-Oxalat entsteht ein schwarzes Pulver, das mit Luft unter heftiger Feuererscheinung zu einem dunkelroten Pulver reagiert.

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

(e) Hier noch ein weiteren Nachtsch? was mit Redox? Cu kommt noch garnicht vor.

- ④ Zur Erklärung der Stabilität, der Farbigkeit und des Magnetismus z.B. von **Nickel-**Verbindungen ist die Kristallfeld-Theorie nützlich.
- (a) Skizzieren Sie die ungefähren Formen der relevanten Metall-Orbitale (mit Vorzeichen der Wellenfunktion).
- (b) Zeichnen Sie ein Energieniveaudiagramm für die Lage dieser Orbitale im Tetracyanido-Nickelat(II). Begründen Sie die unterschiedlichen Niveaus mit Hilfe der Zeichnungen aus (a). (Hinweis: Cyanid ist ein starker Ligand!).
- (c) Zeichnen Sie den Chelatliganden Diacetyldioxim (kurz DADO) und begründen Sie die Zusammensetzung und die Schwerlöslichkeit des Komplexes mit Ni^{2+} .
- (d) Beschreiben Sie die thermodynamischen Gründe für die Stabilität des Komplexes.

5 Bei den qualitativen Anionen-Analysen unterscheidet man in **reduzierende** und **oxidierende Anionen**.

(a) Formulieren Sie die Teilgleichungen der 'Testreaktionen' auf reduzierende bzw. oxidierende Anionen.

red.:

oxid.:

(b) Beschreiben Sie (mit Reaktionsgleichungen) die alternativen Einzelnachweise für

- das reduzierende Anion Sulfit:

- das oxidierenden Anion Nitrat:

(c) Peroxid bezeichnet man gelegentlich als 'redoxamphoter'. Formulieren Sie die Teilreaktionen für die beiden Reaktionen von Peroxid:

-

-

(d) Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) eine Nachweisreaktion für Peroxid, bei der keine Redoxreaktion abläuft.

(e) Skizzieren Sie das Molekülorbital-Schema des Peroxid-Ions.

- ⑥ Ein sehr stabiles Oxid von **Mangan** ist MnO , das in der Kochsalzstruktur kristallisiert.
- (a) Skizzieren Sie die Struktur von MnO .
- (b) Erläutern Sie, warum Mangan(II) in dieser Struktur besonders stabil ist.
- (c) Welche Art des Magnetismus erwarten Sie für MnO ? Welche Anwendungen von MnO ergeben sich damit?
- (d) Welche Farbe (mit kurzer Begründung) erwarten Sie für MnO ?
- (e) Ein weiteres wichtiges Oxid von Mangan ist MnO_2 . Begründen Sie in Stichworten auch hier die Stabilität des vorliegenden Mangan-Kations.
- (f) Beschreiben Sie die Herstellung, den Aufbau und die Eigenschaften des dritten wichtigen Manganoxids, Mn_2O_7 .
- (g) Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) die Reaktionsgleichung für die manganometrische Titration von Mn^{2+} .

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

Säure

Anhydrid

(a) Salpetrige Säure

(b) Schwefelsäure

(c) Kohlensäure

(d) Phosphorige Säure

(e) Perbromsäure

- ⑧ Das sog. **Chromat-Dichromat-Gleichgewicht** kann zur 'Konditionierung' genutzt werden.
- (a) Was versteht man in der Analytischen Chemie unter 'Konditionierung'?
- (b) Formulieren Sie (stöchiometrisch exakt) das pH-abhängige Gleichgewicht und diskutieren Sie die Gleichgewichtslage. Wie läßt sich die Lage des Gleichgewichts leicht erkennen?
- (c) Die Gleichgewichtskonstante beträgt $K = 10^{-13} \text{ mol}^3\text{l}^{-3}$.
- (d) Die Abtrennung von Ba^{2+} von Sr^{2+} in der Ammoniumcarbonat-Gruppe beruht auf der unterschiedlichen Löslichkeit der Chromate ($K_L(\text{BaCrO}_4) = 10^{-10} \text{ mol}^2\text{l}^{-2}$; $K_L(\text{SrCrO}_4) = 10^{-4} \text{ mol}^2\text{l}^{-2}$). Berechnen Sie den pH-Wert, bei dem das Kation des schwerer löslichen Salzes vollständig ($[\text{M}^{2+}] < 10^{-5} \text{ mol/l}$) gefällt ist. (Die Fällung erfolgt mit $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -Lösung im Überschuss so dass gelten soll: $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 10^{-1} \text{ mol/l} = \text{konst.}$)
- (e) Welchen pH-Wert muss man einstellen, um auch das leichter lösliche Ion analog vollständig zu fällen.

⑨ Soda wird in der qualitativen anorganischen Analyse vielfach eingesetzt.

(a) Was versteht man unter einem Sodaauszug?

(b) Geben Sie die Reaktionen der folgenden Ionen beim Sodaauszug an:



(c) Beschreiben Sie (jeweils in Stichworten und mit einer stöchiometrisch exakten Reaktionsgleichungen) die Funktion der Soda



⑩ Die Elemente **B**, **Ba**, **Bi** und **Br** haben nicht sehr viele Gemeinsamkeiten.

(a) In welcher Form liegen die Elemente in wässriger Lösung vor? Begründen Sie in Stichworten Ladung und Zusammensetzung der Ionen aus der Stellung der Elemente im Periodensystem.

B:

Ba:

Bi:

Br:

(b) Formulieren Sie für die in (a) genannten Ionen einen analytischen Nachweis.

B:

Ba:

Bi:

Br:

(c) Machen Sie einen Vorschlag zum Bindungstyp und zur Struktur der Verbindungen

