

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;"><b>Anorganisches Grund-Praktikum (Lehramt)</b> <b>Abschlußklausur</b></p>
--

16.10.2015

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** aus **der Analytik** und nennen Sie jeweils ein konkretes Beispiel bzw. eine Reaktionsgleichung.

(a) Sodaauszug

(b) Alkalischer Sturz

(c) Freiburger Aufschluss

(d) Boraxperle

(e) Vergleichsprobe

② **Gravimetrische Verfahren** sind wichtige quantitative Bestimmungsmethoden.

(a) Nennen Sie die wichtigsten Vor- und Nachteile der Gravimetrie im Vergleich zu volumetrischen Bestimmungen (Titrationen).

(b) Magnesium kann gravimetrisch in unterschiedlichen schwerlöslichen Salzen bestimmt werden. Formulieren Sie jeweils stöchiometrisch genau die Reaktionen zur Bestimmung als:

i. Magnesiumoxid.

ii. Magnesiumdiphosphat.

iii. Natriummagnesiumuranylacetat-Nonahydrat.

(c) Definieren Sie den 'gravimetrischen Faktor'. Welche der drei in (b) angegebenen Wägeformen ist für die Genauigkeit der quantitative Bestimmung von Mg am günstigsten?

(d) Eine 5.82 g schwere Silbermünze wurde in Salpetersäure gelöst und durch Zufügen von NaCl das gesamte Ag als Silberchlorid gefällt. Die Auswaage an AgCl betrug nach dem Trocknen 7.20 g. Bestimmen Sie hieraus den Silbergehalt der Münze in mg und % (Molmassen: Ag: 107.87; Cl: 35.45).

③  $\text{MnCr}_2\text{O}_4$  ist ein unlösliches ternäres Oxid mit Spinellstruktur.

(a) Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) den sauren Aufschluss dieses Mangan-Chrom-Spinells.

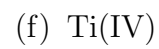
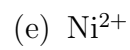
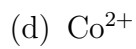
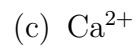
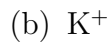
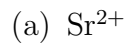
(b) Formulieren Sie (ebenfalls exakt) auch den oxidativen Aufschluss dieses Oxids.

(c) Skizzieren Sie die Anordnung der Oxid-Ionen in der Spinellstruktur und zeichnen Sie je eine typische Position für die beiden Kationensorten ein.

(d) Begründen Sie, warum es sich bei  $\text{MnCr}_2\text{O}_4$  um einen sogenannten 'Normalspinell' handelt.

(e) Welche magnetischen Eigenschaften erwarten Sie für  $\text{MnCr}_2\text{O}_4$ ?

4 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.



- 5 Eine Mischung von **rotem Phosphor und Schwefel** wird mit **Kaliumchlorat** in einem großen Mörser verrieben. Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) die Bildung von vier möglichen molekularen (!) Produkten der heftigen Reaktion. Zeichnen Sie auch die vollständigen Valenzstrichformeln dieser Produkte.

(a)

(b)

(c)

(d)

Bringt man Phosphor und Schwefel ohne Kaliumchlorat zur Reaktion, so entstehen Moleküle  $P_4S_n$ . Zeichnen Sie die Valenzstrichformel der Verbindungen mit  $n=3$  und  $n=6$ .

⑥ Die sogenannte **Chelatometrie** nutzt als maßanalytische Methode die Stabilität von Chelatkomplexen.

(a) Definieren Sie den Begriff 'Chelatkomplex'.

(b) Zeichnen Sie den Chelatliganden Ethylendiamintetraacetat (kurz EDTA) und begründen Sie die Zusammensetzung des Komplexes mit  $\text{Fe}^{3+}$ .

(c) Bei dem Chelatkomplex aus (c) handelt es sich um einen sogenannten High-Spin-Komplex. Erklären Sie die Bedeutung dieser Aussage in Stichworten. Warum entspricht diese Tatsache Ihren Erwartungen?

(d) Nennen Sie je einen stabilen Komplex mit den Liganden

- $\text{Cl}^-$
- $\text{NH}_3$
- $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- $\text{CN}^-$
- $\text{CO}$

7 Die Elemente **Kohlenstoff** und **Silicium** unterscheiden sich, obwohl sie in der gleichen Hauptgruppe stehen, relativ stark.

(a) Zeigen und begründen Sie diese Unterschiede am Beispiel der Oxide und der Oxid-anionen der beiden Elemente (Zusammensetzungen, Valenzstrichformeln, räumlicher Bau).

(b) Geben Sie für die beiden Anionen aus (a) qualitative analytische Nachweise an (Vorgehen, Beobachtung, exakte Reaktionsgleichungen).

(c) Machen Sie einen Strukturvorschlag (Skizze) für die einfachste Verbindung zwischen den beiden Elementen, SiC. Welche physikalischen und chemischen Eigenschaften erwarten Sie für SiC?

⑧ 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 Fe(II)-Oxalat entsteht ein schwarzes Pulver, das mit Luft unter heftiger Feuererscheinung zu einem dunkelroten Pulver reagiert.

(b) Bei Zugabe von Ammoniaklösung zu Quecksilber(I)-Chlorid entsteht ein schwarzer Niederschlag.

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

(d) Kaliumpermanganat-Kristalle reagieren beim Eintragen in eine mit Ethanol überschichtete Lösung von konzentrierter Schwefelsäure unter 'Aufblitzen' (2 Teilgleichungen, bei Gl. 2 nur die Teilgleichung der Reduktion (anorg. Komponente)).



- 9 Bei der **Trennung der Kationen der H<sub>2</sub>S-Gruppe** in die Ionen der Kupfer- und die der Arsen-Gruppe werden die Sulfide mit Kaliumnitrat behandelt.
- (a) Beschreiben (mit Reaktionsgleichungen) und begründen Sie (aus der Stellung der Elemente im Periodensystem), warum Antimon und Zinn der Arsengruppe, Blei und Bismut dagegen der Kupfergruppe zugehören.
- (b) Formulieren Sie typischen Reaktionen von Blei- und Bismut-Kationen mit Iodid-Ionen, die zum Einzelnachweis der beiden Ionen geeignet sind (exakte Reaktionsgleichungen, Beobachtungen).
- (c) Beschreiben Sie (mit Reaktionsgleichungen) die Trennung und den Nachweis von Arsen und Antimon mit der Marsh-Probe.
- (d) Welche Sicherheitsmaßnahmen sind bei der Durchführung der Marsh-Probe zu beachten und warum?

⑩ Zum qualitativen Nachweis von Anionen und Kationen wurde im Praktikum häufig die **Farbe** von entstehenden Lösungen oder Feststoffen genutzt. Formulieren Sie Nachweisreaktionen der folgenden Ionen, bei denen die in Klammern angegebene Farbe zur Identifizierung dient.

(a) Phosphat (gelb)

(b) Peroxid (blau)

(c) Bromid (braun)

(d) Nitrat (braun)

(e) Eisen (rot)

(f) Zink (grün)

(g) Cadmium (gelb)

Erläutern Sie in Stichworten für den Cadmium- und den Peroxid-Nachweis den Grund für die Farbigkeit der Reaktionsprodukte.

- Cadmium

- Peroxid