

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:

<b>Anorganisches Grund-Praktikum (Lehramt/2-Fach Bachelor)</b> <b>Abschlußklausur (Nachklausur)</b>
--

10.01.2017

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 Mit den folgenden Personen sind **Konzepte** der (anorganischen) Chemie verbunden. Beschreiben Sie diese Konzepte in Stichworten und nennen Sie je ein **konkretes Beispiel** zur Veranschaulichung.

(a) Johannes Nicolaus Brønsted (1879-1947): Säure-Base-Konzept

(b) Friedrich Hund (1896-1997): Hund'sche Regel

(c) Edward Teller (1908-2003): (Jahn)-Teller-Effekt

(d) Ronald J. Gillespie (\*1924): Gillespie-(Nyholm)-Konzept (= VSEPR-Konzept)

② Die folgenden Metalle bilden **zweifach positive Kationen**.

(a) Nennen Sie je eine typische luftstabile Verbindung mit diesen Ionen und begründen Sie die Ladung aus der Bindungssituation und der Stellung des Elementes im Periodensystem.

- Eisen

- Quecksilber

- Blei

- Ytterbium

(b) Die vier Metalle kommen jeweils auch in einer anderen Oxidationsstufe vor. Nennen Sie diese (ohne Begründung!)

- Eisen

- Quecksilber

- Blei

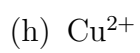
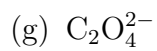
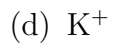
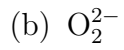
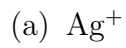
- Ytterbium

(c) Für die zweiwertigen Erdalkalimetall-Ionen sind die Hydroxide solche typischen Verbindungen.

- Der pH-Wert einer gesättigten Lösung von Magnesiumhydroxid beträgt 10.2. Berechnen Sie das Löslichkeitsprodukt von Magnesiumhydroxid.

- Welchen Trend der pH-Werte und Löslichkeiten erwarten Sie von Magnesium- zu Bariumhydroxid? Begründen Sie Ihre Aussage.

③ Formulieren Sie (Stöchiometrie unwichtig) 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 **Trennungen** über die **Gasphase** ist elegante Methoden auch zum analytischen Nachweis von Stoffen in Mischungen. Geben Sie (stöchiometrisch genau) eine Gleichung einer typischen Bildungsreaktion der genannten Gase an. Beschreiben Sie die Reaktion und Vorgehensweise beim qualitativen Nachweis der Gase.

(a)  $\text{CO}_2$

(b)  $\text{SO}_2$

(c)  $\text{AsH}_3$

(d)  $\text{SiF}_4$

Einige der gebildeten Gase sind allerdings nicht ganz ungefährlich. Welche Sicherheitsmaßnahmen sind bei den entsprechenden Nachweisen zu beachten.

5 (a) Bei **Verbindungen des Stickstoffs** können alle Oxidationsstufen zwischen -III bis +V beobachtet werden. Geben Sie jeweils ein charakteristisches Beispiel mit vollständigen Valenzstrichformeln und Angaben zum räumlichen Bau (idealisierte Bindungswinkel) an.

- -III

- -II

- 0

- +II

- +III

- +IV

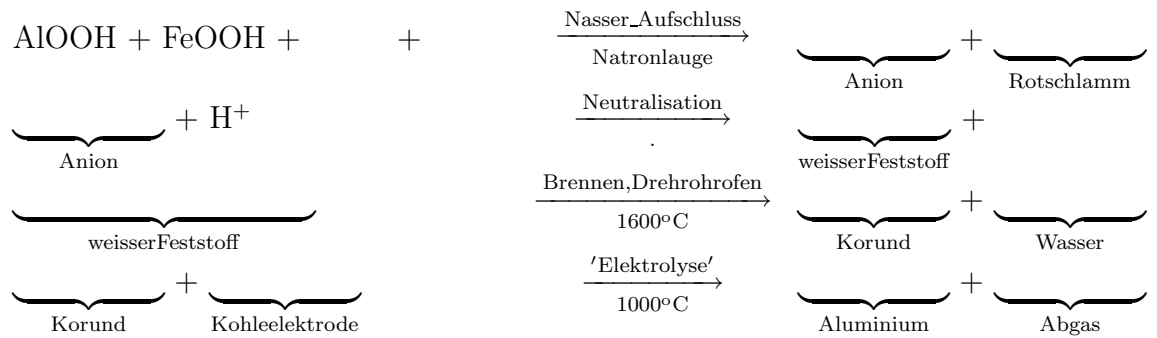
- +V

(b) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für den Nachweis von Nitrat mit der Ringprobe.

(c) Skizzieren Sie einen Ausschnitt aus der Struktur von Bornitrid.

⑥ **Aluminium** wird technisch aus Bauxit ( $\text{Al}_x\text{Fe}_{1-x}\text{OOH} = \text{AlOOH} + \text{FeOOH}$ ) hergestellt.

(a) Ergänzen Sie (stöchiometrisch genau) die Reaktionen auf dem Weg von Bauxit zum elementaren Aluminium:



(b) Geben Sie die Reaktionsgleichungen für die qualitativen Nachweise von Aluminium und Eisen an, bei denen jeweils ein blauer Stoff entsteht.

- Al

- Fe

(c) Beschreiben Sie auch je eine quantitative Bestimmung für diese beiden Elemente (Reaktionsgleichungen, Vorgehensweise in Stichworten).

- Al

- Fe

- 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) Phosphorsäure

(b) Kohlensäure

(c) Chlorige Säure  
(Chlor(III)-Säure)

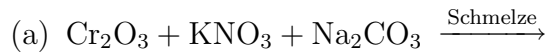
(d) Kieselsäure

(e) Schwefelsäure

- ⑧ Zur Erklärung der Farbigkeit und des Magnetismus von Metall-Verbindungen ist die **Kristallfeld-Theorie** nützlich.
- (a) Skizzieren Sie die ungefähren Formen der relevanten Metall-Orbitale (mit Vorzeichen der Wellenfunktion und Bezeichnung).
- (b) Zeichnen Sie ein Energieniveaudiagramm für die Lage der Orbitale im tetraedrischen Ligandenfeld. Begründen Sie die unterschiedlichen Niveaus mit Hilfe der obigen Zeichnungen.
- (c) Begründen Sie die Farbigkeit des Tetrachloridokomplexes von Co(II) mit Hilfe dieses Energieniveaudiagramms.
- (d) Warum ist die Farbe des oktaedrischen Co(II)-Komplexes extrem blass?



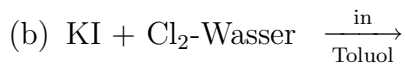
9 Vervollständigen Sie die folgenden **Redoxgleichungen**, stöchiometrisch genau, unter Angabe der Teilgleichungen für die Oxidations- und Reduktionsreaktionen:



Ox.:

Red.: \_\_\_\_\_

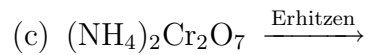
gesamt:



Ox.:

Red.: \_\_\_\_\_

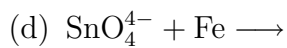
gesamt:



Ox.:

Red.: \_\_\_\_\_

gesamt:



Ox.:

Red.: \_\_\_\_\_

gesamt:



Ox.:

Red.: \_\_\_\_\_

gesamt:

- ⑩ **Gravimetrische Bestimmungsmethoden** sind bis heute wichtige quantitative analytische Verfahren.
- (a) Nennen Sie je ein Beispiel für ein in der Gravimetrie verwendetes anorganisches und organisches Fällungsmittel (mit Valenzstrichformeln und Beispielfällung).
- (b) Definieren Sie die Begriffe *Fällungsform* und *Wägeform* und geben Sie ein konkretes Beispiel an, bei dem sich die beiden Formen unterscheiden.
- (c) Welche Anforderungen werden an die beiden Formen gestellt?
- (d) Welche Vor- und Nachteile bei gravimetrischen Bestimmungen haben
- Filterpapier
  - Glasfiltertiegel
  - Porzellanfiltertiegel