

| | | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 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 (Poly-BSc/Lehramt) Abschlußklausur (Nachklausur)</p> |
|---|

10.01.2018

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** und nennen Sie jeweils ein konkretes **Beispiel** (Verbindung, Strukturformel oder (Reaktions)gleichung).

(a) Hydrat

(b) Hybrid

(c) Hydrid

(d) Hysterese

(e) Hydroxidokomplex

② Beschreiben Sie für jedes der folgenden Anionen-Paare die **Trennung** und formulieren Sie (stöchiometrisch exakt) die beiden chemischen **Nachweisreaktionen**. (Vermerken Sie die Farbe der gebildeten Fällung bzw. die auftretende Färbung der Lösung).

(a) Bromid und Iodid (minimale Farbunterschiede gelten nicht!)

(b) Arsenat und Antimonat

(c) Carbonat und Silicat

(d) Sulfid und Sulfit

- 4 Die folgenden **Metall**-Verbindungen sind mit **geographischen (!) Namen** bedacht. Geben Sie ggf. die Summenformeln der Verbindungen an und begründen Sie die Stabilität der Oxidationsstufe der enthaltenen Kationen aus der Stellung der Elemente im PSE/der Elektronenkonfiguration.

(a) Berliner Blau

(b) Galliumarsenid

(c) Schweinfurter Grün ($\text{Cu}_3[\text{AsO}_3]_2$)

(d) Spessartin ($\text{Mn}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$)

(e) Lutetiumchlorid

Formulieren Sie (stöchiometrisch genau) den Freiberger Aufschluss von Zinnstein (SnO_2).

⑤ **Volumetrische Bestimmungsmethoden** (Titrationsen) sind wichtige quantitative analytische Verfahren.

(a) Beschreiben Sie (mit Reaktionsgleichungen, Vorgehensweise und Endpunktsindikation)

i. eine komplexometrische Bestimmung von Calcium.

ii. eine acidimetrische Bestimmung von Salzsäure.

iii. die manganometrische Bestimmung von Oxalat.

(b) Skizzieren Sie einen funktionstüchtigen Peleusball und beschreiben Sie (in Stichworten) die Funktionsweise.

⑥ Co_3O_4 ist ein Salz aus der Gruppe der **Spinelle**.

(a) Welche Oxidationsstufen haben die Cobalt-Ionen? Begründen Sie Ihre Aussage.

(b) Skizzieren Sie das Oxid-Teilgitter des Salzes und kennzeichnen Sie die Positionen, die für die Co-Ionen zur Verfügung stehen.

(c) Formulieren Sie stöchiometrisch genau den sauren Aufschluss von Co_3O_4 .

(d) Gegen Sie einen analytischer Nachweis für Cobalt-Ionen (einer beliebigen Oxidationsstufe) an.

(e) Welche Farbe hat Co_3O_4 und worauf beruht sie?

- 7 Die in Wasser schwerlöslichen **Silberhalogenide** AgX sind z.T. in Lösungen von Komplexbildnern wie Ammoniak oder Thiosulfat (Ligand L) löslich.
- (a) Formulieren Sie für ein Beispiel Ihrer Wahl die beiden Gleichgewichte und die zugehörigen Gleichgewichtskonstanten, die für die Fällung und die Auflösung von AgX verantwortlich sind.
- (b) Die Löslichkeitsprodukte von AgCl bzw. AgI betragen $pK_L=10$ bzw. $pK_L=16$. Wie groß sind die Halogenid-Ionen-Konzentrationen über dem Bodenkörper, wenn die reinen Salze mit Wasser übergossen werden?
- (c) Die Komplexbildungskonstante des Ag-Diammin-Komplexes beträgt $pK_{\text{Bldg.}} = -7$, die des entsprechenden Thiosulfat-Komplexes $pK_{\text{Bldg.}} = -14$. Die Halogenid-Ionen-Konzentration $[X^-]$ berechnet sich nach: $[X^-] = [L] \sqrt{K_L \cdot K_{\text{Bldg.}}}$. Wie groß sind also die Halogenid-Ionen-Konzentrationen in Ammoniak- bzw. Thiosulfat-Lösungen bei einer Ligand-Konzentration von 1 mol/l?
- (d) Vergleichen Sie diese Konzentrationen mit denen in Wasser (s. (b)). Was bedeutet dies für die Löslichkeit der Silberhalogenide in diesen Medien?
- (e) Leiten Sie die in (c) gegebene Gleichung aus den Gleichgewichtskonstanten aus (a) ab. Dabei darf angenommen werden, dass keine freien Silber-Ionen vorliegen.

- ③ **Stickstoff** und **Phosphor** können in vielen Oxidationsstufen (OS) im Bereich von -III bis +V vorliegen. Geben Sie jeweils ein charakteristisches Beispiel mit vollständiger Valenzstrichformel und Angaben zum räumlichen Bau (idealisierte Bindungswinkel) an.

| OS | Stickstoff | Phosphor |
|------|------------|----------|
| -III | | |
| 0 | | |
| +II | | - |
| +III | | |
| +IV | | - |
| +V | | |

- 9 Stellen Sie für die folgenden bunten Reaktionen die **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) Aus einer Bismut(III)-Salzlösung fällt bei Zugabe von Kaliumiodid ein schwarzer Niederschlag aus, der sich im Überschuß des Iodids mit orange-roter Farbe wieder auflöst.
- (b) Bei der Umsetzung von Natriumborat mit konzentrierter Schwefelsäure entsteht ein Stoff, der mit grüner Flamme verbrennt.
- (c) Das Grünpigment Cr_2O_3 kann durch Verschmelzen mit Natriumnitrat und Natriumhydroxid aufgeschlossen werden.
- (d) Bei Zugabe von Ammoniaklösung zu einer Kupfer(II)-Salzlösung entsteht eine blaue Lösung.
- (e) Bei der Zugabe von Natronlauge zu einer Aluminiumsalzlösung fällt ein weißer Niederschlag aus, der sich bei weiterer Zugabe von Natronlauge wieder auflöst.

⑩ Geben Sie für die unten genannten Ionen jeweils zwei unterschiedliche qualitative **Nachweise** (einen ohne und einen mit einer Redoxreaktion) an (Stöchiometrie nicht erforderlich!).



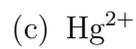
- mit Redox:

- ohne Redox:



- mit Redox:

- ohne Redox:



- mit Redox:

- ohne Redox:



- mit Redox:

- ohne Redox:



- mit Redox:

- ohne Redox: