

Wiederholungsklausur zum Anorganisch-chemischen Praktikum für das Lehramt im SoSe 2021 vom 11.10.2021

A1	A2	A3	A4	A5	A6	Σ	Note
7	10	5	9	5	6	42	

NAME:

VORNAME:

EMAIL:

IMMATRIKULATIONSNUMMER:

STUDIENGANG: MODUL ALTER STUDIENGANG

Schreiben Sie bitte gut leserlich: Name und Vorname in Druckbuchstaben.

Unleserliche Teile werden nicht gewertet!

Die Bewertung der einzelnen Aufgaben ist jeweils in Klammern nach der Aufgabennummerierung angegeben. Insgesamt sind 42 Punkte erreichbar. Die Gesamtklausur gilt als bestanden, wenn 50% der erreichbaren Punkte erzielt wurden.

- Wichtig:**
1. Schreiben Sie auf jedes Blatt oben Ihren Namen.
 2. Schreiben Sie die Lösungen nur auf das Blatt der entsprechenden Aufgabe (wenn erforderlich die Rückseite benutzen).
 3. Mit Bleistift geschriebene Aufgaben werden nicht gewertet!
 4. Falls Sie weitere Zusatzblätter benötigen, fordern Sie diese bitte beim Aufsichtspersonal an und verwenden Sie nur gekennzeichnete Zusatzblätter.

Viel Erfolg beim Lösen der Aufgaben!

Die Klausur umfasst **6** Aufgaben auf insgesamt **6** Blättern (inklusive 1 Schmierblatt und Deckblatt). Überprüfen Sie unbedingt bei Erhalt der Klausur die Anzahl der Blätter auf Vollständigkeit!

Aufgabe 1: Beschreiben Sie den sauren Aufschluss mit KHSO_4 .

- a) Welche Substanzen werden generell damit aufgeschlossen? [2P]

Aufschluss von basischen oder amphoteren Oxiden in einer KHSO_4 -Schmelze. Z.B. Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , TiO_2

- b) Beschreiben Sie die Durchführung. [2P]

Beim Erhitzen von KHSO_4 auf $250\text{ }^\circ\text{C}$ entweicht H_2O unter Bildung von $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ (Kaliumdisulfat oder Pyrosulfat), welches als Oxidionen-Akzeptor wirkt und damit das eigentliche Aufschlussmittel ist.

- c) Warum darf die Reaktionstemperatur nicht zu hoch sein? [2P]

Bei hohen Temperaturen zersetzt sich $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ unter Bildung von Schwefeltrioxid SO_3 . (Aus der Schmelze dürfen daher möglichst keine SO_3 -Nebel entweichen, sonst ist die Reaktionstemperatur zu hoch.)

- d) Schreiben Sie die Reaktionsgleichung für den Aufschluss von Fe_2O_3 . [1P]

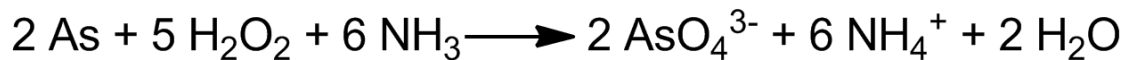
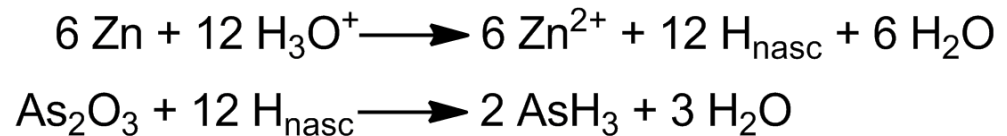
**Aufgabe 2:** Nachweis von Antimon

Beschreiben Sie ausführlich den Nachweis von Antimon als Marshsche Probe: Durchführung, Beobachtungen und Reaktionsgleichungen. [10P]

- In einem Reagenzglas werden zu (Arsenoxid bzw.) Antimonoxid etwas Eisensulfat (dient als Katalysator) und einige Zinkgranalien gegeben. Dann wird halbkonzentrierte HCl dazugegeben. Sofort fängt das Gemisch an zu schäumen, da Wasserstoff und Arsenwasserstoff gebildet werden.
- Um eine Knallgasreaktion zu vermeiden, wird etwas gewartet, bis das entstandene Gas die Luft aus dem Reagenzglas vertrieben hat. Außerdem befindet sich im dem verengten Glasröhrchen, das sich im durchbohrten Stopfen befindet etwas Kupferwolle, die als Rückschlagsicherung dient. Dann wird das entstandene Gasmischung aus H_2 und SbH_3 (AsH_3) angezündet. Die Reaktion von Zink und Säure bildet Wasserstoff (H als statu nascendi), der das Antimonoxid (Arsenoxid) zum gasförmigen SbH_3 (AsH_3) reduziert. In der Flamme zersetzt sich dann SbH_3 (AsH_3) und es bildet sich ein Sb(As) -Spiegel an der kalten Porzellanschale, die in die Flamme

gehalten wird. Der Unterschied zwischen As und Sb besteht darin, dass sich der As-Spiegel löst, wenn er mit einer ammoniakalischen H_2O_2 -Lösung behandelt wird und der Sb-Spiegel nicht.

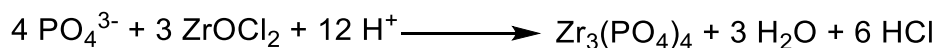
- $\text{Cu-Zn} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+} + 2 \text{H} + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{H} \rightarrow \text{H}_2$
- $\text{Sb}_2\text{O}_3 + 12 \text{H} \rightarrow 2 \text{SbH}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $4 \text{SbH}_3 + 2 \text{H}_2 + 4 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{Sb} \downarrow + 8 \text{H}_2\text{O}$



Aufgabe 3: Wie kann Phosphat nachgewiesen werden? Beschreiben Sie einen Nachweis: Durchführung, Beobachtung und Reaktionsgleichung. [5P]

z.B. Nachweis als $\text{Zr}_3(\text{PO}_4)_4$

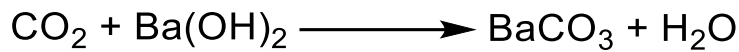
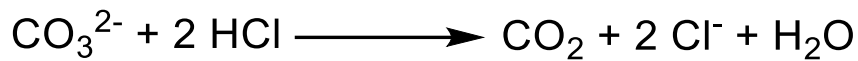
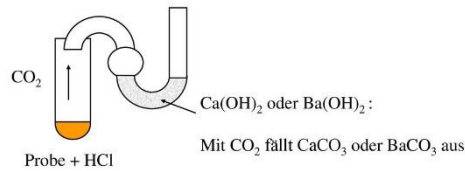
- Probelösung stark salzsauer (konz. HCl) machen und eine frisch bereitete (Zirconylchlorid) ZrOCl_2 - bzw. (Zirconylnitrat) $\text{ZrO}(\text{NO}_3)_2$ -Lösung dazugeben
- Kurz erhitzen
- Bildung eines nahezu durchsichtigen, gallertartigen, flockigen Niederschlages



Aufgabe 4: Carbonate können im Labor mithilfe des Gärröhrchens nachgewiesen werden. Beschreiben Sie diesen Nachweis: Durchführung (mit Skizze), Beobachtungen und Reaktionsgleichungen. [9P]

- Aus festen Carbonaten lässt sich durch Erhitzen oder durch Versetzen mit HCl gasförmiges CO_2 freisetzen; Einleiten des freigesetzten Gases in ein „Gärröhrchen“ mit Barytwasser (= $\text{Ba}(\text{OH})_2$) führt zu Ausfällung von farblosem BaCO_3

„ Gärröhrchen “

**Aufgabe 5: Nachweis von Li⁺ mittels der Flammenprobe**

- a) Beschreiben Sie wie es zu der Flammenfärbung kommt und welche Farbe zu sehen ist. [4P]
- Durch die Energie der Flamme werden die Elektronen einzelner Natrium-Ionen angeregt und besetzen unter Aufnahme von Energie ein höheres Energieniveau. Unter Aussendung von Licht verlassen die Elektronen wieder den angeregten Zustand.
 - rot
- b) Wenn Sie durch ein Spektroskop die Flammenprobe beobachten, was sehen Sie? [1P]
- zwei Linien bei 670,8 nm (rot) und 610,3 nm (gelb-orange)

Aufgabe 6: *Welche Unterteilungen gibt es in der Chromatographie? Geben Sie die dazu entsprechenden Chromatographiemethoden an. [6P]*

nach **Aggregatzustand** der **mobilen Phase:** flüssig: Flüssigkeitschromatographie – Liquid Chromatographie (LC)
gasförmig: Gaschromatographie (GC) (1951: James & Martin)

nach **Anordnung** der **stationären Phase:** Dünnschichtchromatographie (DC)
(technische Ausführung der stationären Phase) Säulenchromatographie

nach **Art** des **überwiegenden Trennungsvorgangs:**

- Adsorptionschromatographie
- Verteilungschromatographie
- Austauschchromatographie
- Ausschlusschromatographie

Vorname:

Nachname:

6

Zusatzblatt