

## Klausur zum Anorganisch-chemischen Praktikum für das Lehramt im SoSe 2021 vom 30.07.2021

A1	A2	A3	A4	A5	A6	Σ	Note
9	6	9	13	5	6	<b>48</b>	

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 48 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 **7** Blättern (inklusive 1 Schmierblatt und Deckblatt). Überprüfen Sie unbedingt bei Erhalt der Klausur die Anzahl der Blätter auf Vollständigkeit!

**Aufgabe 1:** Beschreiben Sie den Freiburger Aufschluss.

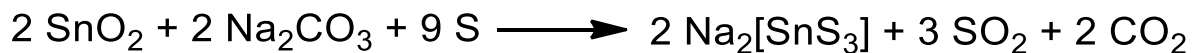
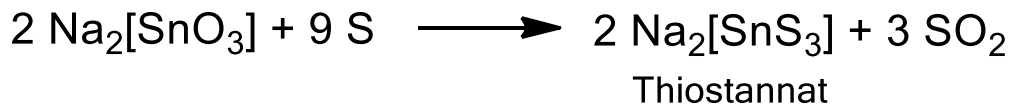
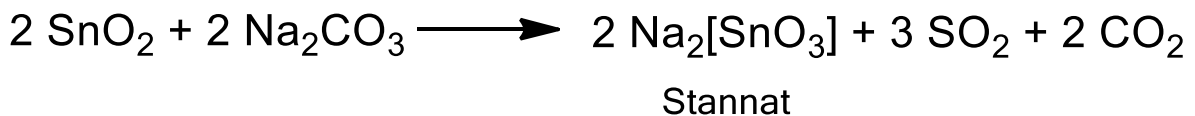
- a) Welche Substanzen werden generell damit aufgeschlossen? [2P]

schwerlösliche (As-), Sb- und Sn-Verbindungen lassen sich in die entsprechenden Thiosalze überführen

- b) Beschreiben Sie die Durchführung. [4P]

Die aufzuschließende Substanz wird mit ca. der 6-fachen Menge eines Gemisches aus gleichen Anteilen Schwefel und  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  zuerst langsam, dann immer stärker erhitzt. Wenn die Gasentwicklung ( $\text{SO}_2$  und  $\text{CO}_2$ ) abgeklungen ist, wird die Schmelze abgekühlt und mit verdünnter  $\text{NaOH}$  gelöst und filtriert. Zur basischen Lösung wird  $\text{HCl}$  getropft, wobei gelbes  $\text{SnS}_2$  ausfällt.

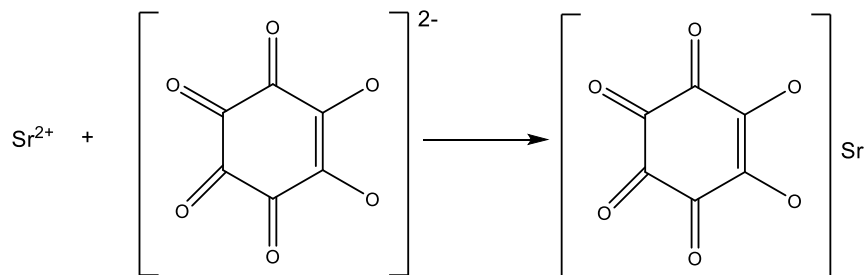
- c) Schreiben Sie die Reaktionsgleichungen für den Aufschluss von
- $\text{SnO}_2$
- . [3P]



**Aufgabe 2:** *Nachweis von Strontium*

a) Beschreiben Sie den Nachweis von Strontium mit Rhodizonat: Durchführung, Beobachtung und Reaktionsgleichung. [5P]

- Auf ein mit  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  getränktes Filterpapier wird 1 Tropfen der Probelösung gebracht und dieser Fleck nach ca. 2 min mit 2 Tropfen Wasser benetzt. Darauf tröpfelt man etwas von ca. 0.2%iger Na-Rhodizonatlösung
- Braun-rote Färbung, wenn  $\text{Sr}^{2+}$  anwesend ist  $\rightarrow$  Sr-Rhodizonat

**Rhodizonat-Anion**

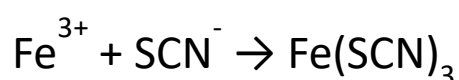
b) Welche Farbe zeigen Strontiumverbindungen in der Bunsenbrennerflamme? [1P]

- rot

**Aufgabe 3:** *Eisenkationen können als Rhodanid und durch die Bildung von Berliner Blau nachgewiesen werden.*

a) Beschreiben Sie den Rhodanid-Nachweis und geben Sie die Reaktionsgleichung an. [3P]

- Ammoniumthiocyanat ergibt mit  $\text{Fe}^{3+}$  eine blutrote Lösung  $\rightarrow$  Bildung von Eisenthiocyanat  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$
- Sehr empfindlicher Nachweis



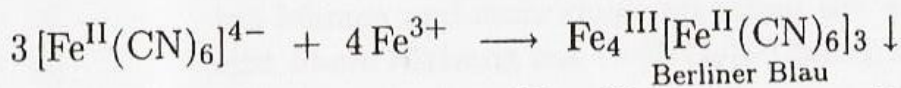
b) Beschreiben Sie den Nachweis eines  $\text{Fe}^{3+}$ -Salzes mittels Berliner Blau. Geben Sie die entsprechende Gleichung dafür an. [3P]

- Bei Anwesenheit von  $\text{Fe}^{3+}$  in der salzsauren Probelösung entsteht mit Kaliumhexacyanoferrat(II) (**gelbes Blutlaugensalz**) eine tiefblaue Verbindung → **lösliches kolloidales Berliner Blau**



c) Was passiert bei Überschuss von  $\text{Fe}^{3+}$ ? Geben Sie Gleichung dafür an. [3P]

- Lösliches Berliner Blau geht bei Überschuss von  $\text{Fe}^{3+}$  in unlösliches Berliner Blau über (blauer Niederschlag entsteht)



#### Aufgabe 4: Was ist die Bleitiegel-Probe?

a) Welche Verbindung kann mittels der Bleitiegel-Probe nachgewiesen werden? [1P]

d)  $\text{SiO}_2$ , Silikate

b) Beschreiben Sie den Nachweis (Durchführung und Beobachtung) und geben Sie für alle bei diesem Nachweis stattfindenden Reaktionen die entsprechende Gleichung an. [9P]

- Probensubstanz (in Tiegel mit Deckel mit Loch) mit gleicher Menge  $\text{CaF}_2$  vermischen und etwas konz.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  zusetzen
- Angefeuchtetes schwarzes Papier auf Deckelloch legen
- Über Wasserbad erwärmen

- Durch Zugabe von  $\text{CaF}_2$  und  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bildet sich HF:



- HF reagiert mit  $\text{SiO}_2$  zu gasförmigem  $\text{SiF}_4$ ; das dabei mitgebildete Wasser wird von der konz.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  gebunden:

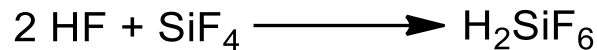


- Das  $\text{SiF}_4$  hydrolysiert am feuchten Filterpapier in Umkehrung seiner Bildungsgleichung: Weißer Fleck durch  $\text{SiO}_2 \cdot \text{aq}$



- c) Was passiert, wenn Sie zu viel  $\text{CaF}_2$  verwenden (mit Reaktionsgleichung)? [3P]

- zu viel  $\text{CaF}_2 \rightarrow \text{SiF}_4$  reagiert im Tiegel mit noch vorhandenem HF zu nichtflüchtiger Hexafluorokieselsäure  $\text{H}_2\text{SiF}_6$



### Aufgabe 5: Nachweis von $\text{Na}^+$ mittels der Flammenprobe

- a) Beschreiben Sie allgemein 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.
  - gelb
- b) Wenn Sie durch ein Spektroskop die Flammenprobe beobachten, was sehen Sie? [1P]
- gelborange Doppellinie bei 589 nm

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

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

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

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

- Adsorptionschromatographie
- Verteilungschromatographie
- Austauschchromatographie
- Ausschlusschromatographie