

Klausur zum Anorganisch-chemischen Praktikum für das Lehramt im SoSe 2023 vom 25.07.2023

A1	A2	A3	A4	A5	A6	Σ	Note
9	9	9	13	5	4	49	

NAME:

VORNAME:

EMAIL:

IMMATRIKULATIONSNUMMER:

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 49 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.

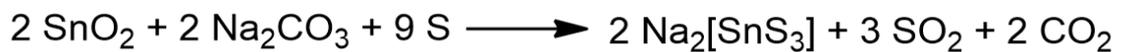
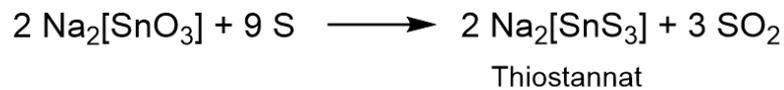
- a) Welche Substanzen werden generell damit aufgeschlossen? [2P]

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 Na_2CO_3 zuerst langsam, dann immer stärker erhitzt. Wenn die Gasentwicklung (SO_2 und CO_2) abgeklungen ist, wird die Schmelze abgekühlt und mit verdünnter NaOH gelöst und filtriert. Zur basischen Lösung wird HCl getropft, wobei gelbes SnS_2 ausfällt.

- c) Schreiben Sie die Reaktionsgleichungen für den Aufschluss von
- SnO_2
- . [3P]

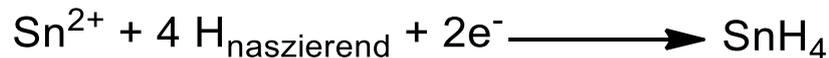


Aufgabe 2: Nachweise von Zinn.

- a) Beschreiben Sie den Nachweis von Zinn mittels der Leuchtprobe: Durchführung, Beobachtungen und Reaktionsgleichungen. [7P]

Zinn-Nachweis „Leuchtprobe“

- Unabhängig von der Ausgangs-Oxidationsstufe ist der beste Nachweis die „Leuchtprobe“, die bei Abwesenheit von Nitrat und Arsen auch aus der Ursubstanz durchgeführt werden kann
- Probensubstanz, einige Zinkkörnchen und etwas 20%ige HCl in Porzellantiegel zusammen geben → schwer lösliche Sn(IV)-Verbindungen sollen durch Zn zu Sn(II) reduziert und in Lösung gebracht werden.
- In diese Lösung taucht man ein halb mit kaltem Wasser gefülltes Reagenzglas, zieht es dann heraus und hält in die Bunsenbrennerflamme
- An Stellen des Reagenzglases, die mit der Lösung benetzt waren, entsteht blaue Fluoreszenz, die von SnCl₂ herrührt
- Bei der Zugabe von Salzsäure zu Zink entsteht naszierender Wasserstoff, der ein sehr gutes Reduktionsmittel ist
- Zink und Salzsäure reagieren zu naszierendem Wasserstoff und Zinkchlorid
- Zinn(II)-Ionen reagieren mit naszierendem Wasserstoff zu Stannan
- Das Gas Stannan SnH₄ sorgt für das Leuchten



- b) Beschreiben Sie den Zinn-Nachweis mittels eines Zinknagels: Beobachtung und Reaktionsgleichung. [2P]

Zinn-Nachweis durch Reduktion mit Zink

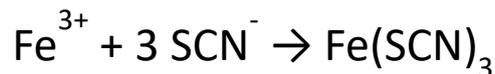
- Reduktion mittels Zn zu elementarem Sn als schwarzer „schwammiger“ Belag
- Unedle Metalle wie Zn reduzieren Sn(II) und Sn(IV) zu metallischem Zinn



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



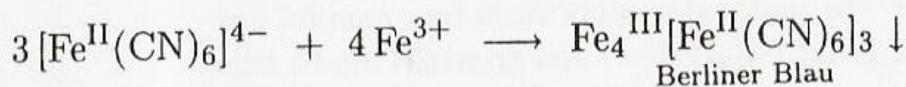
b) Beschreiben Sie den Nachweis eines Fe^{3+} -Salzes mittels Berliner Blau. Geben Sie die entsprechende Gleichung dafür an. [3P]

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



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

- Lösliches Berliner Blau geht bei Überschuss von 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) 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 CaF_2 vermischen und etwas konz. H_2SO_4 zusetzen
- Angefeuchtetes schwarzes Papier auf Deckelloch legen
- Über Wasserbad erwärmen

• Durch Zugabe von CaF_2 und H_2SO_4 bildet sich HF:



• HF reagiert mit SiO_2 zu gasförmigem SiF_4 ; das dabei mitgebildete Wasser wird von der konz. H_2SO_4 gebunden:

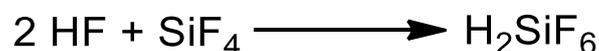


• Das SiF_4 hydrolysiert am feuchten Filterpapier in Umkehrung seiner Bildungsgleichung: Weißer Fleck durch $\text{SiO}_2 \cdot \text{aq}$



c) Was passiert, wenn Sie zu viel 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 H_2SiF_6



Aufgabe 5: *Nachweis mittels der Flammenprobe*

a) Beschreiben Sie allgemein wie es zu einer Flammenfärbung kommt. [3P]

- Durch die Energie der Flamme werden die Elektronen einzelner Ionen und Verbindungen angeregt und besetzen unter Aufnahme von Energie ein höheres Energieniveau. Unter Aussendung von Licht verlassen die Elektronen wieder den angeregten Zustand.

b) Welche Farben zeigen Lithium-Verbindungen und Bor-Verbindungen in der Bunsenbrennerflamme? [2P]

- Lithiumverbindungen: rot
- Borverbindungen: grün

Aufgabe 6: *Nennen Sie vier mögliche Arten des Trennungsvorgangs in der Chromatographie.* [4P]**Art des überwiegenden Trennungsvorgangs:**

- Adsorption: Adsorptionschromatographie
- Verteilung: Verteilungschromatographie
- Austausch: Austauschchromatographie
- Ausschluss: Ausschlusschromatographie