

Name:

Vorname:

1. Praktikumstag	Chemie ausgewählter Nichtmetallverbindungen - „Gase“	12.10.2023
------------------	---	------------

ÜBUNGSAUFGABEN

☞ Aufgabe 1-1

Was ist Knallgas, wie kann die Knallgasreaktion ausgelöst werden und welche Reaktion läuft dabei ab?

☞ Aufgabe 1-2

Ein Zinkspan (VERSUCH 1/1) wiegt durchschnittlich ca. 1 g.

- Wieviel Liter Wasserstoff kann man daraus herstellen und wieviel Halbmikroreagenzgläser könnte man damit befüllen?
- Eine Gasblase Wasserstoff, die bei VERSUCH 1/1 entsteht, hat einen Durchmesser von ca. 2 mm. Wieviel Gasblasen müssen gebildet werden, um etwa die Hälfte der Luft aus einem Halbmikroreagenzglas verdrängen zu können?
- Warum gibt man bei der Darstellung von Wasserstoff im VERSUCH 1/1 „wenige Körnchen CuSO_4 “ zu?

☞ Aufgabe 1-3

Welche chemischen Reaktionen (Reaktionsgleichungen) laufen bei der Kriechprobe ab und welche Beobachtungen sind damit verbunden (VERSUCH 1/2)?

Zeigen Sie an selbstgewählten Beispielen, wie die schwereren Halogenide unter diesen Bedingungen reagieren (Reaktionsgleichungen)!

☞ Aufgabe 1-4

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Darstellung von Chlor aus Braunstein und für die Reaktionen von Chlorwasser mit einer wässrigen Iodid-Bromid-Mischung, notieren Sie die zu erwartenden Beobachtungen (VERSUCH 1/3)!

☞ Aufgabe 1-5

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für zwei weitere Methoden zur Darstellung von Chlor aus Salzsäure im Labor!

Name:

Vorname:

☞ Aufgabe 1-6

Als effektives Reinigungsmittel für Laborglas wird zu einer Lösung von Natronlauge Wasserstoffperoxid gegeben. Was wirkt dabei als eigentliches „Reinigungsmittel“ und warum?

☞ Aufgabe 1-7

Warum ist für den Sulfidnachweis (VERSUCH 1/4) die Zugabe von Zink empfehlenswert, welche Reaktionen laufen ab?

☞ Aufgabe 1-8

Zur Herstellung von Schwefelwasserstoff wird im Labor der Kipp'sche Apparat genutzt. Skizzieren Sie kurz diesen Apparat und dessen Funktionsprinzip! Welche Edukte werden für die H_2S -Herstellung genutzt?

☞ Aufgabe 1-9

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für:

- a) Darstellung von Ammoniak im VERSUCH 1/5 und 1/6;
- b) Zersetzung von Ammoniumnitrat (VERSUCH 1/7);
- c) Darstellung von Stickstoffdioxid sowie den Nitrat-Nachweis (VERSUCH 1/8);
- d) Darstellung von Kohlendioxid und den Carbonat-Nachweis (VERSUCH 1/9)!

☞ Aufgabe 1-10

Neben Ammoniak sind in der qualitativen Analyse andere gasförmige Wasserstoffverbindungen von Elementen der 5. Hauptgruppe von Bedeutung, welche und wie würden Sie diese darstellen?

Name:

Vorname:

2. Praktikumstag	Chemie ausgewählter Nichtmetallverbindungen - „Lösungen“	13.10.2023
------------------	---	------------

ÜBUNGSAUFGABEN

☞ Aufgabe 2-1

Im *VERSUCH 2/1- 2. Teil (Versuche I.-II.)* werden Reaktionen durchgeführt, die die Unterschiede im Reaktionsverhalten von AgCl , AgBr und AgI aufzeigen.

Mittels dieser Reaktionen sind in einem Gemisch dieser Silberhalogenide Chlorid, Bromid und Iodid eindeutig nebeneinander nachweisbar (=Trennungsgang von AgCl , AgBr , AgI).

Formulieren Sie alle Reaktionsgleichungen für diese eindeutigen Trenn- und Nachweisreaktionen, d.h. für diesen Trennungsgang. Vermerken Sie daneben kurz die zu erwartenden Beobachtungen, z.B. gelber Niederschlag↓ oder Gasentwicklung↑ oder Niederschlag löst sich auf....!

☞ Aufgabe 2-2

Was passiert bei der Behandlung des AgCl -Niederschlags mit einer Ammoniumcarbonatlösung und dem Versetzen dieser Lösung mit KBr (Reaktionsgleichungen)?
Wie hätte ein AgBr -Niederschlag unter diesen Bedingungen reagiert?

☞ Aufgabe 2-3

Eine Mischung von AgCl und AgBr wird

- a) mit verdünntem Ammoniak (2 M) und
- b) mit einer Ammoniumcarbonatlösung versetzt (0,5 M),

Ist die Methode a) oder/und b) zur Trennung der beiden Silberhalogenide geeignet (Reaktionsgleichungen, kurze Begründung)?

Name:

Vorname:

☞ Aufgabe 2-4

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktion von Bariumionen mit Ammoniumcarbonat, mit Natriumhydrogenphosphat, mit Natriumsulfat und mit Natriumfluorid in Wasser (VERSUCH 2/2 f, g, i, j)!

Vermerken Sie daneben kurz die zu erwartenden Beobachtungen!

☞ Aufgabe 2-5

Die Bildung von Niederschlägen ist eine – in der qualitativen Analyse – vielfach genutzte Nachweismöglichkeit. Ein Nachweis kann aber durch einen „Konzentrationsniederschlag“ vorgetäuscht werden, der z.B. bei der Zugabe von BaCl_2 zu konzentrierter Salzsäure auftreten kann, z.B. VERSUCH 2/2 k).

Wann entsteht ein „Konzentrationsniederschlag“, mit welcher Theorie lässt sich das erklären?

☞ Aufgabe 2-6

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für den Phosphatnachweis (VERSUCH 2/3), welche Anionen reagieren ähnlich?

☞ Aufgabe 2-7

Formulieren sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von festem Natriumacetat mit feuchtem Kaliumhydrogensulfat (=Acetat-Nachweis, VERSUCH 2/4)!

Welche allgemeine „Regel“ liegt dieser Reaktion zugrunde?

☞ Aufgabe 2-8

Welche Aufgaben hat die Schwefelsäure beim Boratnachweis (VERSUCH 2/5)?
Warum muss der Mörser trocken sein?

Name:

Vorname:

3. Praktikumstag	Geräte und Arbeitstechniken	19.10.2023
------------------	-----------------------------	------------

ÜBUNGSAUFGABEN

☞ Aufgabe 3-1

Kann man die Löslichkeit von Feststoffen

- durch Zerkleinern (z.B. Mörsern der Substanzen vor dem Lösen) oder/und*
- durch Erwärmen der Lösungen oder/und*
- Erhöhen der Lösungsmittelmenge oder/und*
- Intensives Rühren/Schütteln der Lösung beeinflussen?*

	ja	nein	Kurze Begründung
a)			
b)			
c)			
d)			

☞ Aufgabe 3-2

Welchen Aufschluss bezeichnet man auch als basischen Aufschluss? Der basische Aufschluss wird mit einer Mischung von zwei Alkalicarbonaten durchgeführt, warum und in welchem Verhältnis werden diese eingesetzt?

☞ Aufgabe 3-3

*Welche schwerlöslichen Verbindungen können durch den basischen Aufschluss in wasser- und/oder säurelösliche Verbindungen überführt werden?
Zeigen Sie bitte am Beispiel von vier verschiedenen schwerlöslichen Verbindungen welche Reaktionen dabei in der Schmelze stattfinden (Reaktionsgleichungen!)*

☞ Aufgabe 3-4

In VERSUCH 3/1 I. wird schwerlösliches Bariumsulfat durch basischen Aufschluss in lösliche Verbindungen überführt, wobei Silberhalogenide ebenfalls mit dieser Methode aufgeschlossen werden können. Welche „elegantere“ Methode gibt es, Silberhalogenide, auch Gemische aller Silberhalogenide (AgX), in Lösung zu bringen (Reaktionsgleichungen)?

Name:

Vorname:

☞ Aufgabe 3-5

Nach dem Auslaugen des Soda-Pottasche-Aufschlusses mit Wasser und dem Ansäuern der Lösung werden die Sulfationen mit BaCl_2 -Lösung nachgewiesen. Der erhaltene Niederschlag wird mit Wasser und anschließend mit konz. HCl behandelt. Geben Sie eine kurze Begründung dafür an!

☞ Aufgabe 3-6

Welche farbigen Verbindungen des Mangans und/oder des Chroms werden bei der Soda-Salpeter-Schmelze (Oxidationsschmelze - VERSUCH 3/1-II.) gebildet (Reaktionsgleichungen)?

Durch welche Reaktionen weisen Sie Mangan in dieser Schmelze eindeutig nach (Reaktionsgleichungen)?

☞ Aufgabe 3-7

Bei der Wassertropfenprobe (Erhitzen im Bleitiegel - VERSUCH 3/2-II.) wird Siliciumdioxid aufgeschlossen und nachgewiesen. Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für diesen Aufschluss und den Nachweis!

☞ Aufgabe 3-8

Zeigen Sie anhand der Reaktionsgleichung in welche lösliche Verbindung TiO_2 durch den Sauren Aufschluss überführt wird. Bei Verwendung welcher Säure können Fe(III) -Ionen den Nachweis stören?

☞ Aufgabe 3-9

Welche schwerlösliche Verbindung wird mit dem Freiburger Aufschluss in Lösung überführt? Formulieren Sie die dazugehörige Reaktionsgleichung!

☞ Aufgabe 3-10

Einige Metalle bzw. auch Verbindungen (z.B. Erze, Minerale) werden durch Kochen mit Königswasser aufgeschlossen, d.h. in Lösung gebracht. Was ist Königswasser und wie reagiert es z.B. mit AgI in der Hitze (Reaktionsgleichungen)?

Name:

Vorname:

4. Praktikumstag	Chemie ausgewählter Metallverbindungen – HCl/H ₂ S-Gruppe-I	20.10.2023
------------------	---	------------

ÜBUNGSAUFGABEN

☞ Aufgabe 4-1

Tragen Sie in die nachfolgenden Tabellen die Formel des Reaktionsprodukts (falls eine Reaktion stattfindet) sowie dessen Farbe ein (z.B. braune Lösung, gelber Niederschlag).

VERSUCH 4/1 - I.

	Ag ⁺	Pb ²⁺	Bi ³⁺	Cu ²⁺	Cd ²⁺
wenig NaOH					
Überschuss NaOH					
wenig NH ₃					
Überschuss NH ₃					

VERSUCH 4/1 – II.

	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Bi ³⁺	Cu ²⁺	verd. HNO ₃
wenig KI					
Überschuss KI					

VERSUCH 4/1 – III.

	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Bi ³⁺	Cu ²⁺	Cd ²⁺
+ H ₂ S stark sauer pH < 2					
+ H ₂ S pH 2-4					

Name:

Vorname:

☞ Aufgabe 4-2

Was ist in der qualitativen Analyse eine „Vorprobe“, geben Sie eine kurze Definition!

☞ Aufgabe 4-3

Skizzieren Sie kurz die Trennungs- und Nachweisreaktionen der Kationen der HCl-Gruppe?

☞ Aufgabe 4-4

Stellen Sie die Reaktionsgleichungen für die in den VERSUCHEN 4/2 bis 4/5 beschriebenen Nachweisreaktionen für Silber-, Quecksilber- und Blei-Ionen auf!

☞ Aufgabe 4-5

Skizzieren Sie kurz den Trennungsgang der „Kupfergruppe“!

Geben Sie alle Reaktionsgleichungen und die zu erwartenden Beobachtungen für die Trennung und den Nachweis von $\text{Bi}^{3+}/\text{Cu}^{2+}/\text{Cd}^{2+}$ im H_2S -Trennungsgang an, beziehen Sie dabei die VERSUCHE 4/6 bis 4/8 ein!

☞ Aufgabe 4-6

Kaliumcyanidhaltige Abfälle werden im Praktikum in einer gesonderten Abfallflasche, in der sich eine Kaliumpermanganat-Lösung befindet, entsorgt.

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die dabei stattfindende Reaktion und benennen Sie die entstehenden Produkte! Woran ist für Sie erkennbar, dass das Kaliumcyanid vollkommen abreagiert haben muss?

Name:

Vorname:

5. Praktikumstag	Chemie ausgewählter Metallverbindungen – HCl/H ₂ S-Gruppe-II- Gruppenversuche	26.10.2023
------------------	---	------------

ÜBUNGSAUFGABEN

☞ Aufgabe 5-1

Geben Sie die Reaktionsgleichungen für alle Reaktionen der Marsh'sche Probe (VERSUCH 5/1 – Arsennachweis) an!

☞ Aufgabe 5-2

Für die Marsh'sche Probe wird Schwefelsäure als „Protonenlieferant“ genutzt. Warum ist die Verwendung einer anderen Mineralsäure z.B. HCl oder HNO₃ für einen eindeutigen Arsen- oder Antimonnachweis weniger geeignet? Zeigen Sie dies an einem Beispiel unter Verwendung von Reaktionsgleichungen!

☞ Aufgabe 5-3

Wie wird Ammoniumpolysulfid im Labor hergestellt (Reaktionsgleichung)?

☞ Aufgabe 5-4

Die Sulfide der Arsen-Zinn-Gruppe werden im Trennungsgang der H₂S-Gruppe von der Kupfer-Gruppe durch Digerieren (=Behandeln) mit Ammoniumpolysulfid in der Kälte getrennt. Warum gelingt mit Ammoniumsulfid die vollständige Trennung beider Gruppen nicht? Begründen Sie dies mittels Reaktionsgleichungen!

☞ Aufgabe 5-5

Skizzieren Sie kurz (mit Formeln) den Trennungsgang der Arsen-Zinn-Gruppe!

Name:

Vorname:

☞ Aufgabe 5-6

Antimon- und Zinnsulfid lösen sich in Salzsäure, geben Sie hierfür die Reaktionsgleichungen an!

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für einen Antimon- und einen Zinnnachweis Ihrer Wahl!

☞ Aufgabe 5-7

Eine empfindliche Vorprobe auf Zinn ist die Leuchtprobe. Wann ist die Verwendung von Zink bei diesem Nachweis angebracht, wann nicht?

☞ Aufgabe 5-8

Geben Sie die Formeln, die Farben und die Löslichkeitsprodukte aller Sulfide der H₂S-Gruppe an!

☞ Aufgabe 5-9

Welche Reaktionen finden beim Einleiten von H₂S in eine Arsenat- bzw. Antimonat-Lösung statt? Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen und geben Sie die zu erwartenden Beobachtungen an!

Name:

Vorname:

6. Praktikumstag	Chemie ausgewählter Metallverbindungen – Mn, Fe, Co, Ni - Gruppenversuche	27.10.2023
------------------	--	------------

ÜBUNGSAUFGABEN

☞ Aufgabe 6-1

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktionen von Mangan-, Eisen-, Cobalt- und Nickel-Ionen mit NaOH-, NH₃-, (NH₄)₂S- sowie (NH₄)₂HPO₄-Lösungen (VERSUCHE 6/2 I.-III.) und charakterisieren Sie kurz die Reaktionsprodukte (z.B. grüne Lösung, brauner Feststoff o.ä.)!

☞ Aufgabe 6-2

Die Fällung der Sulfide des Ni²⁺ und des Co²⁺ in VERSUCH 6/2 II. erfolgt im ammoniakalischen Milieu, die ausgefällten Sulfide sind nicht in verd. HCl löslich. Demzufolge sollten diese Sulfide auch im Säuren gefällt werden können, ist diese Schlussfolgerung richtig? Begründen Sie Ihre Antwort kurz!
Zeigen Sie am Beispiel einer Reaktionsgleichung, durch welche Reaktion die ausgefällten Nickelsulfide in Lösung gebracht werden können!

☞ Aufgabe 6-3

Geben Sie die Redoxgleichungen für die Reaktion von Mangan-Ionen mit H₂O₂ in NaOH (VERSUCH 6/3 I.) und die Oxidation von Braunstein mit Bleidioxid in Salpetersäure (VERSUCH 6/3 II.) an!
Kennzeichnen Sie die jeweiligen Oxidationsmittel (OM), Reduktionsmittel (RM) und die Oxidationsreaktion bzw. Reduktionsreaktion!

☞ Aufgabe 6-4

In VERSUCH 6/4-II.a) wird vor der Umsetzung mit Dimethylglyoxim die Lösung angesäuert und nach der Zugabe des Reagenzes der pH-Wert durch Ammoniak erhöht. Verläuft die Reaktion mit Dimethylglyoxim im ammoniakalischen - VERSUCH 6/4-II.b) - in jedem Fall genauso? Begründen Sie Ihre Antwort kurz!

Name:

Vorname:

☞ Aufgabe 6-5

Geben Sie die chemischen Formeln und Farben aller Chloride des Mn, Fe, Co und Ni an!

☞ Aufgabe 6-6

In welchen Oxidationsstufen kommt Mangan vor, geben Sie jeweils ein Beispiel (Formel und Farbe der Verbindung)!

Welche Oxidationsstufe des Mangans ist für den „(NH₄)₂S-Trennungsgang“ Voraussetzung?

☞ Aufgabe 6-7

Permanganat ist ein starkes Oxidationsmittel, zeigen Sie das an einer Redoxgleichung! Aufgrund dieser stark oxidierenden Wirkung wird es vielfach verwendet, wo zum Beispiel?

☞ Aufgabe 6-8

Mangan-, Eisen-, Cobalt- und Nickel-Ionen zählen zu den Kationen der Ammonium-sulfidgruppe. Skizzieren Sie kurz, anhand von chemischen Formeln, die Trennung dieser Kationen („(NH₄)₂S-Trennungsgang“ - gemeinsame Fällung mit Ammonium-sulfid und Ammoniak)!

☞ Aufgabe 6-9

Welche Reaktion würden Sie für den Nachweis von Mn-, Fe-, Co- bzw. Ni-Verbindungen bevorzugen? Geben Sie für jedes Kation (mindestens) ein Beispiel (Reaktionsgleichung)!

Name:

Vorname:

7. Praktikumstag	Chemie ausgewählter Metallverbindungen – Al, Ti, Cr, Zn	02.11.2023
------------------	--	------------

ÜBUNGSAUFGABEN

☞ Aufgabe 7-1

Welche Reaktionsprodukte erwarten Sie bei den **VERSUCHEN 7/1 I. und II.**?

Tragen Sie die entsprechenden Formeln in die Tabellen ein, bemerken Sie daneben die Farben der Lösungen bzw. Niederschläge!

	Al^{3+}	TiO^{2+}	Cr^{3+}	CrO_4^{2-}	Zn^{2+}
1. NaOH (Überschuss)					
2. + HCl ; pH < 7					

	Al^{3+}	TiO^{2+}	Cr^{3+}	CrO_4^{2-}	Zn^{2+}
1. verd. NH₃ (wenig)					
2. + NH₃ (Überschuss)					
3. + (NH₄)₂S					

☞ Aufgabe 7-2

Die Farbe von Chrom-Verbindungen ist abhängig von der Oxidationsstufe des Chroms in diesen Verbindungen, nennen Sie Beispiele!

Welche Oxidationsstufe des Chroms ist für den „(NH₄)₂S-Trennungsgang“ Voraussetzung?

☞ Aufgabe 7-3

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für den Titan(IV)-Nachweis im **VERSUCH 3/1-I.**!

Name:

Vorname:

☞ Aufgabe 7-4

Formulieren Sie eine Redoxgleichung für die Oxidation von Chrom(III) (VERSUCH 7/3-I.) und eine für die Reduktion von Chrom(VI) (VERSUCH 7/4-III.), geben Sie die Oxidationsstufen aller Redoxpartner an!

☞ Aufgabe 7-5

Weshalb bildet sich weder beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine Aluminiumsalzlösung noch bei der Zugabe von Ammoniumsulfid kein Aluminiumsulfid?

☞ Aufgabe 7-6

Wie nennt man Hydroxide, die sich sowohl in Säuren als auch in Laugen lösen? Geben Sie hierfür ein konkretes Beispiel an (mit Reaktionsgleichung)!

☞ Aufgabe 7-7

Skizzieren Sie kurz, anhand von chemischen Formeln, die Trennung von Chrom-, Zink-, Aluminium- und Titanyl-Ionen durch gemeinsame Fällung mit Ammoniumsulfid und Ammoniak, d.h. den „ $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ -Trennungsgang“!

Name:

Vorname:

8. Praktikumstag	Chemie ausgewählter Erdalkali- und Alkali- metallverbindungen – Ca, Sr, Ba, Mg, Li, Na, K	03.11.2023
------------------	--	------------

ÜBUNGSAUFGABEN

☞ Aufgabe 8-1

Wie reagieren Alkali- und Erdalkalimetalle mit Wasser, geben Sie jeweils für ein Beispiel die Reaktionsgleichung an!

☞ Aufgabe 8-2

Wie ändert sich die Löslichkeit folgender Salze der Erdalkalimetalle innerhalb der Hauptgruppe, geben Sie außerdem die Formel der Verbindung mit der geringsten Löslichkeit in der jeweiligen Substanzgruppe an?

- a) Hydroxide
- b) Carbonate
- c) Phosphate
- d) Chromate
- e) Sulfate
- f) Fluoride

☞ Aufgabe 8-3

Warum fällt aus ammoniakalischer, mit NH_4Cl versetzter Lösung kein $\text{Mg}(\text{OH})_2$ aus?

☞ Aufgabe 8-4

Warum fallen bei Zusatz einer Dichromat-Lösung zu Lösungen von Calcium-, Strontium- bzw. Barium-Ionen (VERSUCH 8/3) nicht die entsprechenden Erdalkalidichromate aus?

☞ Aufgabe 8-5

Welche Kationen zählen zur Ammoniumcarbonatgruppe, welche zur löslichen Gruppe? Begründen Sie kurz Ihre Antwort!

☞ Aufgabe 8-6

Was passiert beim Erhitzen von Perchloraten zur Trockne, geben Sie neben einer kurzen Erklärung auch eine Reaktionsgleichung an!

Name:

Vorname:

☞ Aufgabe 8-7

Calcium ist einer der wichtigsten Mineralstoffe für den menschlichen Körper. Wofür wird Calcium gebraucht und warum wird empfohlen Kindern keine Cola-Getränke zu verabreichen?

☞ Aufgabe 8-8

Wie können Sie in einer Lösung, die Calcium- und Strontium-Ionen enthält, diese nebeneinander nachweisen?

☞ Aufgabe 8-9

Vor der Fällung der Ammoniumcarbonatgruppe bzw. im Trennungsgang der löslichen Gruppe müssen die Ammoniumsalze mit HNO_3 „abgeraucht“ werden. Welche Reaktion findet dabei statt (Reaktionsgleichung) und warum ist dieser Schritt notwendig?