


Karlsruher Institut für Technologie

**Vorbesprechung zu den Anorganisch-Chemischen
Praktika für PHYS, AGEW, GEÖK, MatWerk und
TVWL 2023**

Dr. Christopher Anson

INSTITUT FÜR ANORGANISCHE CHEMIE



KIT – Universität des Landes Baden-Württemberg und
nationales Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft

www.kit.edu

Wo, wann, was, wer....?


Karlsruher Institut für Technologie

**Das GEÖK-AGEW Praktikum dauert zwei Wochen:
4. bis 15. September 2023.**

- Es findet in den Praktikumsäle 207 und 113 (AOC) statt

**Das Matwerk-TVWL Praktikum dauert zwei Wochen:
18. bis 29. September 2023.**

- Es findet im Praktikumsaal 113 (AOC) statt.

**Das PHYS Praktikum dauert vier Wochen:
4. bis 29. September 2023.**

- Es findet im Praktikumsaal 113 (AOC) statt.

2 28.07.2023 Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum Institut für Anorganische Chemie

Wo, wann, was, wer....?



- Praktikumsanfang (Einführung / Sicherheitsanweisung / 1. Seminar):
09:00 am 4. Sept 2023, im SR 101, AOC (PHYS/AGEW/GEÖK)
09:00 am 18. Sept 2023, im SR 101, AOC (MatWerk/TVWL)
- Die Praktikumsäle haben täglich* 09:00-12:00 und 13:00-18:00 geöffnet.
(* Das PHYS-Praktikum bleibt am 19.09 geschlossen!)
- Die Praktika werden in Zweiergruppen gemacht (Einteilung der Zweiergruppen am Ende der Vorbesprechung)
- Weitere Seminare finden 08:00-09:00 im SR 101 statt (siehe Zeitplan).
- Die Zeitpläne (u.v.m.) zu den Praktika sind auf den Webseiten zu finden:
www.aoc.kit.edu/2102.php (AGEW/GEÖK/TVWL/MWT)
www.aoc.kit.edu/2261.php (PHYS)

oder www.aoc.kit.edu → *Studium und Lehre* →
 Anorg. Chem. Praktikum
 MWT, AGEW, GEÖK, TVWL, TMAT
 Anorg. Chem. Praktikum
 für Physik

Inhalt des Praktikums



Qualitative Analyse von Kationen und Anionen

Kationen:

Ag^+ , Al^{3+} , Ba^{2+} , Bi^{3+} , Ca^{2+} , Co^{2+} , Cr^{3+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , K^+ , Mg^{2+} , Mn^{2+} , NH_4^+ , Na^+ ,
 Ni^{2+} , Pb^{2+} , Sb^{3+} , Sn^{2+} , Sr^{2+} , Zn^{2+}

und Anionen:

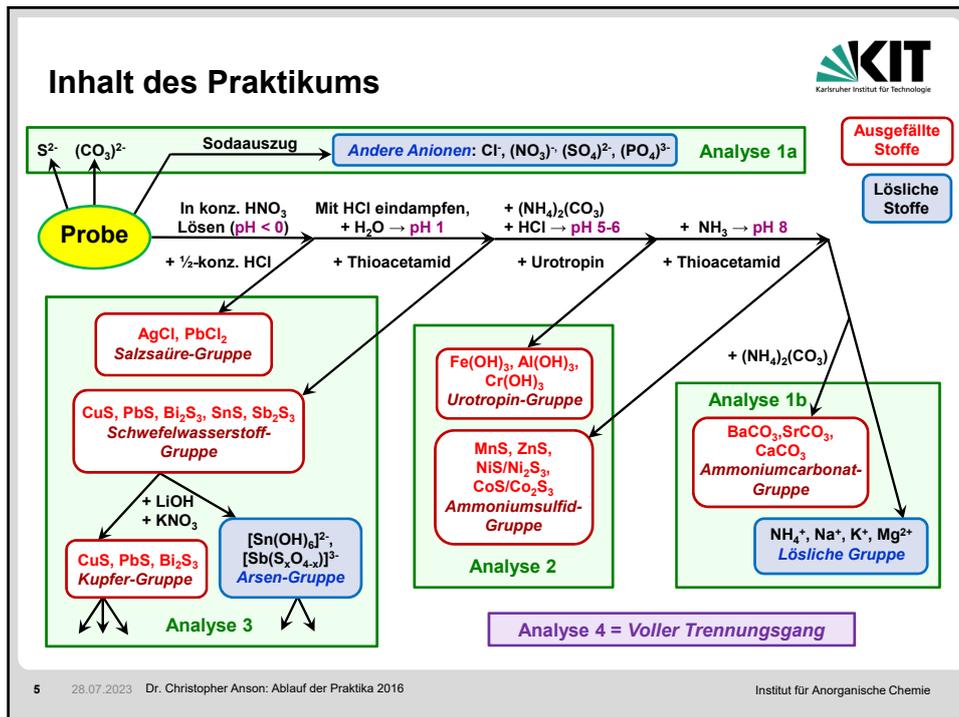
Cl^- , NO_3^- , S^{2-} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-}

„Für jedes Ion ein Nachweis...“ Wenn es nur so einfach wäre!

Manche Nachweise sind **nicht eindeutig** (mehrere Ionen möglich), oder werden **von anderen Ionen gestört**.

Man soll zuerst die Kationen voneinander **trennen**.

Die Ionen in einer Probe **sicher** zu bestimmen, werden Sie einen klassischen **Trennungsgang** machen....



Inhalt des Praktikums

Zu den Teilanalysen: jeweils 1 Tag, die Nachweise zu üben*, danach 1 (oder 2) Tage für die Analyse einer unbekannt Probe:

PHYS:		GEÖK/AGEW/TWWL/ MatWerk:		
Übung	1 Tag	Analyse 1a: Anionen	Übung	1 Tag
Analyse	1 Tag		Analyse	1 Tag
Übung	1 Tag	Analyse 1b: Lösliche Kationen Ammoniumcarbonat-Gruppe	Übung	1 Tag
Analyse	1 Tag		Analyse	1 Tag
Übung	1 Tag	Analyse 2: Ammoniumsulfid-Gruppe Urotropin-Gruppe	Übung	1 Tag
Analyse	2 Tage		Analyse	1 Tag
Übung	1 Tag	Analyse 3: H_2S -Gruppe HCl -Gruppe	Übung	1 Tag
Analyse	2 Tage		Analyse	1 Tag
Analyse	2 Tage	Analyse 4: Voller Trennungsgang (alle Kationen und Anionen möglich!)	Analyse	2 Tage

*Liste der Übungen: siehe Zeitplan

6 28.07.2023 Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum Institut für Anorganische Chemie

Inhalt des Praktikums

Ausschnitt eines Zeitplans:

Seminare in blau

Seitennummer der Übungen in Jander-Blasius

Laborarbeit in grün



ANORGANISCH-CHEMISCHES PRAKTIKUM 2023
für Studierende der AGEW und GEÖK
4.– 15. September 2023

Literatur:
Jander-Blasius, Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, 15. Auflage, oder
Jander-Blasius, Anorganische Chemie I, Einführung & Qualitative Analyse, 17. Auflage

Tag	Datum	9 ⁰⁰ -10 ⁰⁰ Uhr	Seminar:	Einführung und Sicherheitsbelehrung absolut pflicht! (SR 101, Geb. 30.45)
Mo.	4.09.23	11 ⁰⁰ -12 ¹⁵ Uhr	Seminar:	Analyse 1 (SR 101)
		13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰ Uhr	Praktikum	Platzausgabe

Tag	Datum	9 ⁰⁰ -18 ⁰⁰ Uhr	Praktikum	Übungen zum 1. Analyse
Di.	5.09.23		Kapitel	Versuche
			SO ₄ ²⁻	1-3/1-4
			S ²⁻	1-4/1,4
			Cl ⁻	3-4/1,2
			NO ₃ ⁻	2-4/1,3,4
			CO ₃ ²⁻	2-3/3
			PO ₄ ³⁻	5,7/5,6
			(NH ₄)	-
			NH ₄ ⁺	2-4/4,5a-c
			Na ⁺	3/1
			K ⁺	1,3/1,4
			Mg ²⁺	1-4,7/3-4,8
			Ca ²⁺	6,9/5,8
			Sr ²⁺	1/2
			Ba ²⁺	2-4/3,4,5b
			<small>Spektroskopieübungen von Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Sr²⁺ und Ba²⁺ erfolgen zunächst in kleinen Gruppen mit den Assistenten.</small>	

Tag	Datum	8 ⁰⁰ -9 ⁰⁰ Uhr	Seminar	Analyse 2 (SR 101)
Mi.	6.09.23	9 ⁰⁰ -18 ⁰⁰ Uhr	Praktikum	Analyse 1: Anionen, Lösliche Gruppe, Ammoniumcarbonatgruppe
			<small>Kationen: NH₄⁺, Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺ und Ba²⁺ Anionen: SO₄²⁻, Cl⁻, NO₃⁻, CO₃²⁻, PO₄³⁻, S²⁻</small>	

7 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie

Inhalt des Praktikums



Quantitative Analyse (nur PHYSI!)

Vier volumetrische Analyse (fünf Titrations!):

- Säure-Base Titration
- Kupfer (Jodometrie)
- Chlorid (Argentometrie)
- Calcium und Magnesium (komplexometrisch)

**Aber zuerst Titerherstellung
(Faktorbestimmung der Maßlösungen).**

Gravimetrische Analyse von Ni²⁺

8 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie

Inhalt des Praktikums



Seminare

AGEW/GEÖK/TVWL/PHYS	Praktikumsablauf und Sicherheitsbelehrung	MatWerk/TVWL
Mo. 4. Sept., 09:00-10:30	Praktikumsablauf und Sicherheitsbelehrung	Mo. 18. Sept., 09:00-10:30
Mo. 4. Sept., 11:00-12:15	Analyse 1	Mo. 18. Sept., 11:00-12:15
Mi. 6. Sept., 08:00-09:00	Analyse 2	Mi. 20. Sept., 08:00-09:00
Do. 7. Sept., 08:00-09:00	Analyse 3	Fr. 22. Sept., 08:00-09:00
Di. 14. Sept., 08:00-09:00	Vollanalyse	Mo. 25. Sept., 08:00-09:00
Fr. 15. Sept., 08:00-09:00	Quanti 1 (nur PHYS)	
Di. 19. Sept., 08:00-09:00	Quanti 2 (nur PHYS)	

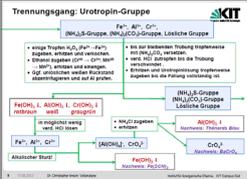
Alle Seminare im Seminarraum 101, AOC.
Siehe Zeitplan!

9 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie

Inhalt des Praktikums



Seminare



- **Wichtige Informationen und Rat** zur Durchführung der Analysen!
- Aber nur die **Sicherheitsbelehrung** ist **absolut pflicht**
- Deshalb **darf** eine Klausur, die gleichzeitig zu einem Seminar stattfindet, mitgeschrieben werden
- Wenn man eine Klausur während des Praktikums mitschreiben soll, bitte am Tag vorher den Assistenten Bescheid geben
- Alle Seminaren als pdf-Dateien von den Webseiten erhältlich (evtl. Kennwort: chemieistsuper)

10 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie

Sicherheit im Labor



In einem Chemie-Labor geht man mit **Gefahrstoffe** um...
Also: **Angst? Nein!** – **Respekt? Ja!**

Sicherheit hat *allerhöchste* Priorität

Sicherheit im chemischen Hochschulpraktikum soll heruntergeladen (und gelesen!) werden:
publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-8553.pdf

Die Betriebsanweisung nach §20 GefStoffV des Instituts für Anorganische Chemie („Allgemeine Laborordnung“) kann von der Praktikumswebseite heruntergeladen werden.
Die dort aufgeführten Regelungen sind einzuhalten.



11 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie

Sicherheit im Labor



Auf Selbstschutz achten:

- Schutzbrille* (vom Institut gestellt)
- Labormantel* (100% Baumwolle, keine Kunstfaser!)
* **müssen immer im Labor richtig** getragen werden.
- Schutzhandschuhe (keine Latex-Einmalhandschuhe!)
- Geschlossene, rutschfeste Schuhe
- Lange Hose (leider auch bei 35 °C!)

Das Praktikum fängt am ersten Tag um 09:00 mit einer Sicherheitsbelehrung an:

Hiermit bestätige ich auch, dass ich an der Unterweisung gemäß §12 Abs. 1 ArbSchG und §4 Abs. 1 UVV teilgenommen habe und deren Inhalte verstanden habe.

Karlsruhe, den
(Unterschrift des Praktikanten)

Anwesenheit *unbedingt erforderlich*: ohne Unterschrift, keine Praktikumsteilnahme!

12 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie



Ausrüstung für das Praktikum

Das Praktikum wird *in Zweiergruppen* gemacht.

Die Laborplatzausrüstung (Glassatz, Schutzbrille, Peleusball (nur PHYS), Kleingeräte usw.) wird vom Institut gestellt.

Platzausgabe am Tag 1, 13:00-14:00, in den Säle.

Am Ende des Praktikums muss dieser Glassatz **gereinigt, vollzählig und unbeschädigt** zurückzugeben werden!

Pro Zweiergruppe:

- **Etiketten**
- **2 Vorhängeschlösser** (jeweils eines für Spind und Platz)
- **Putzmittel** (Spülmittel, Küchenrolle, Schwamm...)
- **Feuerzeug** (für Bunsenbrenner, d.h. auch für Nichtraucher!)

Jede(r) Studierende: Protokollheft

13 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie



Ausrüstung für das Praktikum

▪ **Zusätzlich notwendiges Verbrauchsmaterial** sollen die Studierenden selbst erhalten:

Verbrauchsmaterial (pro Zweiergruppe):

pH-Papier	pH 1 – 14	1 Rolle
Zentrifugengläser	100 x 16 mm	4
Reagenzgläser DURAN	160 x 16 mm	10
Reagenzglasbürste	∅ 16 mm	1
Gummistopfen	14 - 18 mm	2
Magnesiarrinnen		4
Magnesiastäbchen		15
Glasstab	25 cm	2
Reagenzglaslammer	Holz	1
Pasteurpipetten		15
passende Gummihütchen		3
Spritzflaschen	25 ml	3
Weithalsflaschen m. Deckel	25 ml	2



Von der **Fachschaft Chem-Bio** erhältlich als "Set für das September-Praktikum".

Chemie-Flachbau, Geb. 30.41 (EG, 001.6)

Einfach nach Platzausgabe (14:00-15:00) am ersten Montag des Praktikums einkaufen gehen!

www.fschembio-kit.de

14 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie



Ausrüstung für das Praktikum

Was soll jede(r) erhalten?

- **Laborkittel**

100% Baumwolle, kein Polyester!
Nicht zu kurz, langarm



Auch von der Fachschaft!
- **Sicherheitsbrille**

Eine „gebrauchte“ Brille wird gestellt.
Oder eine neue bei der Fachschaft kaufen!


- **Schutzhandschuhe** (keine Einmalhandschuhe!)

Bei der Chemikalienausgabe im OC erhältlich
(Geb. 30.42, Raum K-03: 10:30-12:00, 13:30-15:30)



15 28.07.2023 Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum

Institut für Anorganische Chemie



Literatur

Jander - Blasius: „Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum (Einschließlich der quantitativen Analyse)“
S. Hirzel Verlag (aktuell 15. Auflage, 2005)
ISBN-10: 3-7776-1364-9

Als Vorbereitung, die Kapitel:

- 1.1: Säure-Base, Chemisches Gleichgewicht und Löslichkeitsprodukt, Oxidation/Reduktion, Stöchiometrische Rechnungen, Komplexchemie
- 1.2: Giftgefahren und Arbeitsschutz
- Die relevant Teile aus Kapitel 2 und 3 (siehe Zeitplan)

oder **Jander - Blasius: „Anorganische Chemie I: Theoretische Grundlagen und Qualitative Analyse“**
S. Hirzel Verlag (aktuell 18. Auflage, 2016)
ISBN-10: 3-7776-2364-1

...und die Seminarfolien!

16 28.07.2023 Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum

Institut für Anorganische Chemie



Vorprotokoll

Vorprotokoll (wird vor Anfang der Analyse aufarbeitet)

Was gehört im Vorprotokoll?

- Was werden Sie machen (d.h. die Analyse, sowie die Übungen aus Jander-Blasius am Tag vor der Analyse)? Warum? Was erwarten Sie?
- Reaktionsgleichungen.
- Liste der verwendeten Chemikalien
- H- und P-Sätze der Chemikalien
- Richtige Entsorgung der Chemikalien.

Wird von *jedem* Student für *jede* Analyse *handschriftlich* geschrieben.

- Vorprotokolle sollen **vor Anfang der Analyse** von den Assistenten kontrolliert und benotet werden.
- Kleine Fehler: „**Bitte weiter vorlegen!**“
- **Durchführung der Analyse nur nach erfolgreicher Kontrolle des Vorprotokolls!**

17 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie



Vorprotokoll

1. eventuelle Übungen aus Jander-Blasius (siehe Zeitplan):

Schwefelsäure und Sulfate (Übungen 1-3, J-B Seiten 150-151)

1. Wasserentziehende Wirkung von konz H_2SO_4
 Man werfe einen Holzspan in konz H_2SO_4 . Er schwärzt sich langsam, schneller bei gelindem Erwärmen. Die Cellulose wird durch Dehydration zersetzt; Kohlenstoff entsteht:
 $(C_6H_{10}O_5)_n \rightarrow 6n C + 5n H_2O$

2. Verhalten von H_2SO_4 gegen Zn:

(a) verdünnte H_2SO_4 (wirkt sauer):
 In einem Reagenzglas übergieße man technisches Zink mit verd. H_2SO_4 . Es entsteht gasförmiger H_2 , der durch Anzünden (Vorsicht vor H_2 /Luft-Mischungen: Knallgas!) nachgewiesen wird.
 $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2\uparrow$

(b) konzentrierte H_2SO_4 (wirkt oxidierend):
 In einem Reagenzglas übergieße man technisches Zink (Zinkblech) mit konz. H_2SO_4 . Zunächst passiert nichts – konz. H_2SO_4 enthält fast keine freie H_3O^+ -Ionen. Man erwärme bis zur Gasentwicklung: SO_2 entsteht (Geruch!).
 $Zn + H_2SO_4 + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + SO_2\uparrow + 2H_2O$

USW....

18 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie

Vorprotokoll

2. eventuelle Vorproben (z.B. hier zur Analyse 2):

Vorprotokoll 2 Analyse (Ammoniumsulfid- und Urotropingruppen)

Vorprobe (Phosphorsalzperle)

Die Spitze eines Pt-Drahts zum Glühen erhitzen, und heiß in Phosphorsalz, $\text{Na}(\text{NH}_4)(\text{HPO}_4)$, tauchen. Das haften gebliebene Salz in der Flamme schmelzen lassen, bis sich keine Gas-Blasen mehr entwickeln:



Die erkaltete, mit Wasser befeuchtete Perle in die Probe tauchen. Perle und Probe in der Oxidations- oder Reduktionszone der Flamme zusammenschmelzen:



Farbe der Perle beachten:

	Oxidationsflamme	Reduktionsflamme
Cr	Grün	Grün
Mn	Violett	Farblos
Fe	Gelb (heiß) Farblos bis orange (kalt)	Fahlgrün
Co	Blau	Blau
Ni	Gelb (heiß) Braun (kalt)	Grau
Cu	Grün-gelb (heiß) Blau (kalt)	Farblos (heiß) Rotbraun (kalt)
Cu + Sn	Rot	Grau
Zn	Grau	Grau



USW....

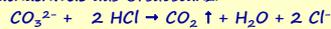
Vorprotokoll

3. Analyse und Nachweise (z.B. hier Anionen aus Analyse 1a):

Zu Analysierende Anionen: Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , CO_3^{2-} , S^{2-} , PO_4^{3-}

Nachweis von CO_3^{2-} und S^{2-} aus Ursubstanz. Nachweis von Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- und PO_4^{3-} aus Sodauszug

- Carbonatnachweis aus Ursubstanz:



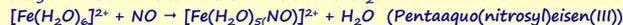
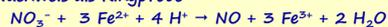
Eine Spatelspitze der Ursubstanz wird in ein Reagenzglas gegeben und mit verd. HCl versetzt. Gleich nach dem Zutropfen der Salzsäure wird ein mit $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -Lösung (Barytwasser) gefülltes Gärröhrchen aufgesetzt. Das Reagenzglas wird dann im Wasserbad erwärmt. Die Bildung einer weißen Trübung innerhalb von 3 – 5 Minuten zeigt CO_2 an.

- Sodauszug:

1 Spatelspitze Analysensubstanz wird mit der dreifachen Menge an wasserfreiem Na_2CO_3 (Soda) in 10 – 20 mL Wasser aufgeschlämmt und 15 Minuten (vorsichtig) zum Sieden erhitzt.

Nach dem Erkalten der Lösung trennt man von schwerlöslichen Bestandteilen ab.

- Nitrat-Nachweis als Ringprobe

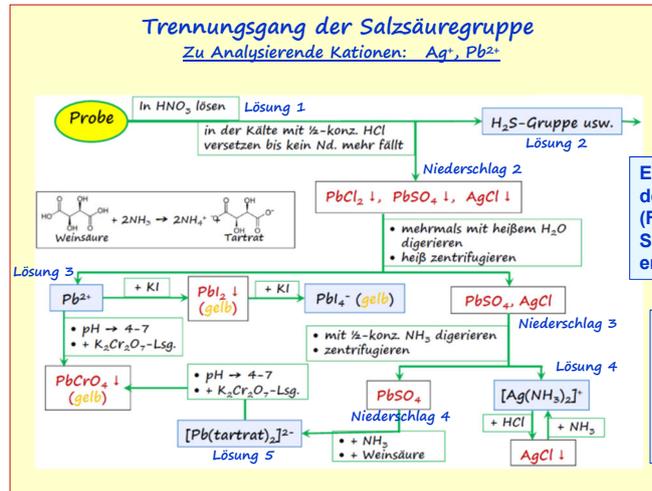


Einige Tropfen des Sodauszugs werden im Reagenzglas mit verd. H_2SO_4 angesäuert. Dazu gibt man ca. 2 mL einer kalt gesättigten, mit 1 Tropfen verdünnter $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ angesäuerten FeSO_4 -Lösung. Dann unterschichtet man vorsichtig mit konz. $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$. An der Phasengrenze der beiden Flüssigkeitsschichten bildet sich ein brauner bis amethystfarbener Ring.

USW....

Vorprotokoll

4. Trennungsgänge (z.B. hier Salzsäure-Gruppe aus Analyse 3):



Ergänzung der Texte mit der schematischen Ablauf (Flußdiagramm aus den Seminarfolien) ist immer empfehlenswert!

Auch empfehlenswert ist die Lösungen und Niederschläge hier zu nummerieren. Etikettieren ist immer wichtig!

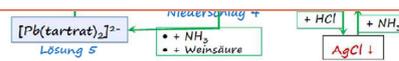
21 28.07.2023

Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum

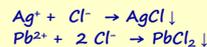
Institut für Anorganische Chemie

Vorprotokoll

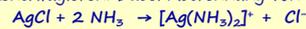
4. Trennungsgänge (z.B. hier Salzsäure-Gruppe aus Analyse 3):



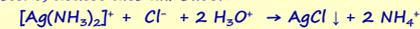
1 Spatelspitze Ursubstanz in 3 mL halbkonzentrierter HNO_3 lösen (Lösung 1): wenn ungelöster Niederschlag, diesen abtrennen und auf Blei prüfen (Niederschlag 1). Lösung in der Kälte mit halbkonz. HCl versetzen bis kein Niederschlag mehr fällt. Niederschlag (2) abzentrifugieren, Lösung (2) für eventuelle weitere Analyse im Trennungsgang gut aufbewahren!



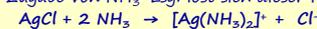
Niederschlag 2 mit heißem Wasser mehrmals digerieren, übrigen Niederschlag (3) von Lösung (3) heiß abzentrifugieren. Dabei Abtrennung von Pb von {Ag + restlichem PbSO_4 }. Niederschlag 3 mit halbkonz. NH_3 digerieren, übrigen Niederschlag (4) von Lösung (4) abzentrifugieren. Dabei Abtrennung von Ag von Pb!



Aus Lösung 4 Silbernachweis: Wenn bei Ansäuern mit HCl ein weißer Niederschlag entsteht, deutet dies auf Silber.



Bei Zugabe von NH_3 -Lsg. löst sich dieser Niederschlag wieder.



USW....

22 28.07.2023

Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum

Institut für Anorganische Chemie



Vorprotokoll: H- und P-Sätze

GHS („Globally-Harmonised System“):
Jeder Gefahrstoff hat die eigene Reihe von H- und P- Sätze...

H (Hazard = Gefahr): z.B. H301 „Giftig bei Verschlucken“

P (Precautionary = Vorsichtsmaßnahmen):

- **Prävention: z.B. P270 „Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen“**
- **Reaktion: z.B. P301+P330+P331 „Bei Verschlucken: Mund ausspülen, kein Erbrechen herbeiführen“**

z.B. Thioacetamid H302, H315, H319, H350, H412, P201, P273, P305+P351+P338

H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken
H315 Verursacht Hautreizungen
H319 Verursacht schwere Augenreizung

USW....

Mehr zum Thema in der Sicherheitsanweisung!

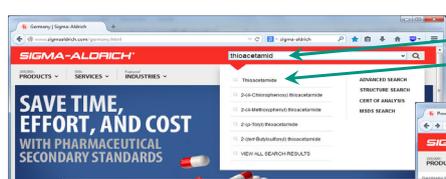
Eine Liste aller H- und P-Sätze finden Sie auf der Praktikumswebseite.

23 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie

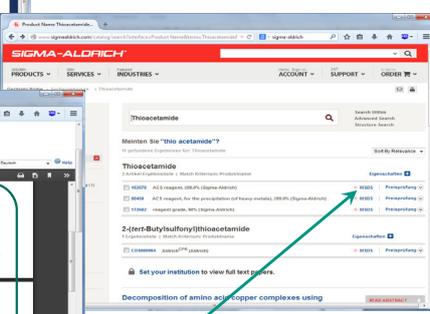


Vorprotokoll: H- und P-Sätze

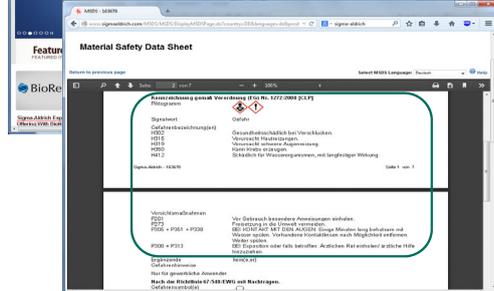
Wo finde ich die H- und P-Sätze einer Chemikalie?
Wikipedia ist OK(!), aber www.sigmaaldrich.com ist besser:



Stoffname eintragen.
Auf richtigem Substanz klicken



Auf MSDS („Material Safety Data Sheet“ = Stoffsicherheitsblatt) klicken



24 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie

Vorprotokoll: die richtige Entsorgung?



Gefahrstoffreste und Laborabfälle müssen in den dafür vorgesehenen Behälter getrennt gesammelt werden:

- Schwermetallsalze und ihre Lösungen: (**angesauert**) im **Schwermetallkanister**
- Organische (halogenfreie) Lösemittel: im **Lösemittelkanister**
- Feststoffe (auch Filterpapiere und Magnesiumrinne): im **Feststoffkanister**

Folgende Stoffe dürfen in den Ausguss entsorgt werden:

- Verd. Säuren und Basen: mit Wasser gut verdünnt in den Ausguss
- Chlorid-, Nitrat- und Sulfat-Salze von Na⁺, K⁺, Mg²⁺ und Ca²⁺: mit Wasser gut verdünnt in den Ausguss

Bei Unsicherheit – immer *zuerst* die Assistenten fragen!

25 28.07.2023
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie

Vorprotokoll



Verwendete Chemikalien – alle Chemikalien mit Signalwort (Name der Gefahrenpiktogramme), H&P Sätze und Entsorgung:

- **konzentrierte Salzsäure** (siehe Analyse 1) ←
- **Natriumcarbonat „Soda“** (Na₂CO₃): Achtung
H319 Verursacht schwere Augenreizung
P260 Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen
P305+P351+P338 Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen
Entsorgung: Lösungen neutralisiert und gut verdünnt in den Ausguss
- **Natriumsulfat** (Na₂SO₄): keine H- oder P-Sätze
Entsorgung: Lösungen gut verdünnt in den Ausguss
- **Natriumhydroxid-Lösung „Natronlauge“** (NaOH): Gefahr (Ätzend)
H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein
H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
P301+P330+P331 Bei Verschlucken: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.
P305+P351+P338 Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.
P308+P310 Bei Exposition oder falls betroffen: Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.
Entsorgung: neutralisiert und gut verdünnt in den Ausguss ←

In früheren Analysen schon verwendeten Chemikalien brauchen keine neue Liste von H- und P-Sätze!

Aber alle H- und P-Sätze jeder neuen Chemikalie müssen ausgeschrieben werden!

Entsorgung nicht vergessen!

Ich habe die H- und P-Sätze zu den o.g. Chemikalien verstanden, und werde diese eigenverantwortlich beachten

Datum: _____ Unterschrift: _____ ← **Wichtig: Erklärung unterschreiben!**

26 28/07/2023
Dr. Christopher Anson: Praktikumsablauf
Institut für Anorganische Chemie



Hauptprotokoll

Ein **Mustervorprotokoll** steht auf den Praktikumswebseiten
(Name: AOC, Kennwort: chemieistsuper)

Hauptprotokoll

= Vorprotokoll + Beobachtungen + Ergebnisse

- Wird im Labor (von *jedem* Student) während/kurz nach der Analyse erledigt und sofort eingegeben.
- Ihre Ergebnisse werden von den Assistenten benotet!
- Tipp: Wenn man die Beobachtungen *sofort* und *ausführlich* ausschreibt, gibt es bessere Chancen auf die richtigen Ergebnisse...

27 28.07.2023 Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum Institut für Anorganische Chemie



Vorprotokoll 1

Das „Vorprotokoll 1“ Problem:

- z.B. 40 Studierende = 40 Vorprotokolle
- Kontrolle eines Vorprotokolls = 5-10 Minuten

d.h. 2 Assistenten brauchen ca. 3 Stunden, alle Protokolle zu kontrollieren...

Wenn jede(r) pünktlich um 09:00 mit Vorprotokoll kommt: **Stau!**

Die Lösung:

Vorprotokolle zur Analyse 1 sollen am **Ende der Platzausgabe** (d.h. ca. 14:00) am ersten Tag zur Kontrolle abgegeben werden!

Dann können Sie am ersten Labortag rechtzeitig anfangen!

Vorprotokolle zu den späteren Analysen können jederzeit im Labor kontrolliert werden...

28 28.07.2023 Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum Institut für Anorganische Chemie



Punkte (AGEW/GEÖK/TVWL/MatWerk)

Vorprotokolle: jeweils max. 4 Punkte

Max. Punkte für die Quali-Analysen:

1) Anionen und lösliche Kationen:	14
2) Ammoniumsulfid- und Urotropingruppe:	8
3) H ₂ S- und HCl-Gruppe:	8
4) Voller Trennungsgang:	14

Bei jedem Fehler

- ein Ion in der Probe, das nicht gefunden wurde
- ein „gefundenes“ Ion, das nicht in der Probe war

2 Punkte Abzug!

Gruppe	Platz	Matrikelnummer		Name, Vorname		
1	2	1234567		Student, Markus		= A
		7654321		Studentin, Irina		= B

	Vorprotokoll		Analyse	Fehler	Punkte	Gesamtpunkte	
	A	B				A	B
1	2	3	1, 10, 81	- Sr ²⁺	12 (14)	14	15
2	3	4	32, 81	keine	8 (8)	11	12
3	4	4	1, 2, 46, 47, 59	- Bi ³⁺ , + Cu ²⁺	4 (8)	8	8
4	4	4	9, 19, 59, 78	- Ag ⁺ , -SO ₄ ²⁻	10 (14)	14	14
					Σ =	47	49
		A	47 / 60	2,3			
		B	49 / 60	2,0			

0-30	31-33	34-36	37-39	40-42	43-45	46-48	49-51	52-54	55-57	58-60
5,0	4,0	3,7	3,3	3,0	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0

Bestanden mit 31/60

29 28.07.2023 Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum Institut für Anorganische Chemie



Punkte (PHYS)

Gruppe	Platz	Matrikelnummer		Name, Vorname		
1	2	1234567		Student, Markus		= A
		7654321		Studentin, Irina		= B

Qualitativer Teil:

	Vorprotokoll (max. 2)		Analyse	Fehler	Punkte (max.)	Gesamtpunkte	
	A	B				A	B
1a	1	2	1, 10, 81	- Cl ⁻	6 (8)	7	8
1b	2	2	1, 10, 81	+ Sr ²⁺	6 (8)	8	8

Quantitativer Teil:

	Vorprotokoll (max. 2)		Analyse	Fehler	Punkte (max. 6)	Gesamtpunkte	
	A	B				A	B
1	2	2	Säure-Base-Titration	C(ist) = 0,0136 Gef 0,0131 (-3,6%)	3 (6)	5	5
2	1,5	2	Küpfersulfid-komplexometrisch	M(ist) = 14,9 mg Gef 15,0 mg (+0,7%)	6 (6)	7,5	8

	Qualitativer Teil	Quantitativer Teil	Gesamt	Note
A	40,5 / 52	39 / 48	79,5 %	2,3
B	41 / 52	41 / 48	82 %	2,0

< 50	50-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100
5,0	4,0	3,7	3,3	3,0	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0

Bestanden mit 50%

30 28.07.2023 Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum Institut für Anorganische Chemie

Am Ende des Praktikums



Nicht vergessen - am letzten Tag **Platzabgabe** und **Laborputz!**
d.h. **Anwesenheitspflicht**: ohne Unterschrift von einem Assistent
wird das Praktikum nicht bestanden...

Bitte beachten Sie:

Da die Protokolle als **benotete Prüfungen** gelten,
müssen diese am letzten Praktikumstag abgegeben werden!

Einteilung der Zweiergruppen



Zwei Studierende, die als Zweiergruppe im Praktikum
zusammenarbeiten möchten

- beide Namen in der Zweiergruppeliste **eintragen**
- beide Namen in der Teilnehmerliste **durchstreichen**

Dann kann ich sehen wer noch ein Praktikumpartner
braucht...

Ich werde dann die Studierende ohne Wunschpartner in
Zweiergruppen einteilen.

Jede(r) wird eine Bestätigung der Zweiergruppe per Mail bekommen!

Einteilung der Zweiergruppen

Wenn zwei Studierende im Praktikum als Zweiergruppe zusammenarbeiten möchten:

eine Mail an christopher.anson@kit.edu mit beiden Namen, Matrikelnummern, Studiengang und KIT-Mailadressen (bis 09:00 Mittwoch 2. August) senden.

Ich werde dann die Studierende ohne Wunschpartner in Zweiergruppen einteilen.

Jede(r) wird eine Bestätigung der Zweiergruppe per Mail bekommen!

Ziele des Praktikums

- Ihre Grundkenntnisse im Fach Anorganische Chemie durch die praktische Arbeit im Labor zu vertiefen
- Eine saubere und ordentliche Arbeitsweise im Labor zu entwickeln (wichtig für spätere Hauptfachpraktika!)
- Zu lernen und erfahren wie man mit Gefahrstoffe im Labor sicher umgehen soll (Umgang sowie Bürokratie!)
- „Dieses Chemie-Praktikum hat mir eigentlich Spaß gemacht!“