



KIT
Karlsruher Institut für Technologie

Vorbereitung zum Anorganisch-Chemischen Praktikum für AGEW, GEÖK, MWT und TVWL 2017

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....?



- **Das Praktikum dauert zwei Wochen:**
 4. - 15. Sept. 2017 (AGEW/GEÖK/TVWL)
 18. - 29. Sept. 2017 (MWT)
- **Es findet im Praktikumsaal 307 (AOC) statt.**
- **Praktikumsanfang (Einführung / Sicherheitsanweisung / 1. Seminar):**
 09:00 am 4. Sept 2017, im Criegee-HS, Geb. 30.41 (AGEW/GEÖK/TVWL)
 09:00 am 18. Sept 2017, im Seminarraum 101 AOC, Geb. 30.45 (MWT)
- **Das Praktikumsaal hat täglich 09:00-12:00 und 13:00-18:00 geöffnet.**
- **Das Praktikum wird in Zweiergruppen gemacht (Einteilung der Zweiergruppen am Ende der Vorbereitung)**
- **Weitere Seminare finden 08:00-09:00 im SR 101 (AOC) statt.**
- **Weitere Informationen auf www.aoc.kit.edu/2261.php**
 (oder www.aoc.kit.edu → *Studium und Lehre* → **Anorg. Chem. Prakt.**
 MWT, AGEW, GEÖK, TVWL)

2 04.07.2017 Dr. Christopher Anson: Vorbereitung zum Praktikum Institut für Anorganische Chemie

Inhalt des Praktikums



Qualitative Analyse von 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-}

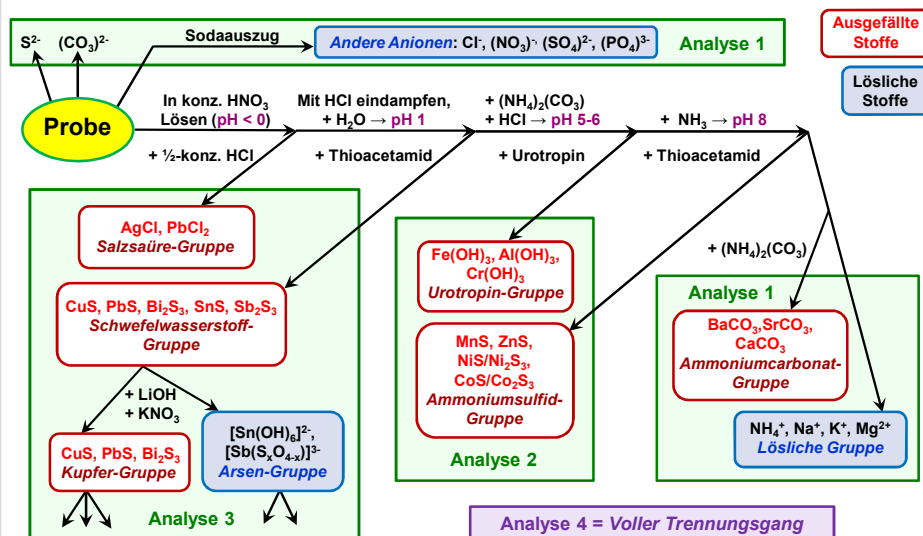
„Für jedes Ion ein Nachweis...“ Wenn es nur so einfach wäre!


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, machen Sie einen
klassischen **Trennungsgang**....

Inhalt des Praktikums: Trennungsgang





Inhalt des Praktikums


- **Qualitative Analyse von Kationen und Anionen (Trennungsgang)**
 - 1) Anionen und lösliche Kationen
 - 2) Ammoniumsulfid- und Urotropingruppen
 - 3) H₂S- und HCl-Gruppen
 - 4) Voller Trennungsgang (2 Tage)
- 1 Tag, die Nachweise zu üben (Jander-Blasius)
- 1 Tag für die Analyse

- **Seminare im SR AOC 101, (*im Criegee HS (30.41))**

AGEW/GEÖK/TVWL	Praktikumsablauf und Sicherheitsbelehrung	MWT
Mo. 4. Sept., 09:00-10:30*		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. 12. Sept., 08:00-09:00	Vollanalyse	Mo. 25. Sept., 08:00-09:00

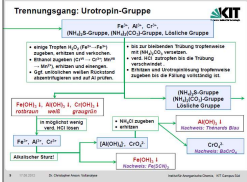
Zeitplan (inklusive Seminare, Liste der Übungen) als Download von
www.aoc.kit.edu/2102.php

5 04.07.2017
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 Seminare als pdf-Dateien von www.aoc.kit.edu/2102.php erhältlich (**Kenntwort: chemieistsuper**)

6 04.07.2017
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.



7 04.07.2017
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie



Sicherheit im Labor

Ausrüstung:

- **Schutzbrille*** (vom Institut gestellt)
- **Labormantel*** (100% Baumwolle, keine Kunstfaser!)
* **müssen immer im Labor richtig getragen werden.**
- **Schutzhandschuhe** (Nitril; keine 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!

8 04.07.2017
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie



Ausrüstung für das Praktikum

Das Praktikum wird *in Zweiergruppen* gemacht.


- **Die Laborplatzausrüstung** (Glassatz, Schutzbrille, Kleingeräte usw.) wird vom Institut gestellt.

Platzausgabe am Tag 1, 13:00-14:00, im Labor 307.

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

- **Zusätzlich notwendiges Verbrauchsmaterial** sollen die Studierenden selbst erhalten.
 - **Einkaufszettel** (einmal pro Zweiergruppe!) von der Webseite.
 - **Bezugsquellen:** *Glasbläserei H. Paris*, Am Künstlerhaus 51, Karlsruhe (Sammelbestellung möglich – bitte Liefertermin in der Mittagspause: ca. 12:30)
(Oder von Studierenden höherer Semester...)

9 04.07.2017
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie



Ausrüstung für das Praktikum

Was soll ich erhalten?

- **Labormantel** (100% Baumwolle, keine Kunstfaser!)
- **Schutzhandschuhe** (Nitril, keine Einmalhandschuhe!)


Bezugsquelle: *Firma Kuni*, Zähringer Str. 72 (bei Kronenplatz)
(www.Berufsmode.com)

- **Protokollheft**

Pro Zweiergruppe:

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

10 04.07.2017
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: „Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie“**
 S. Hirzel Verlag (aktuell 16. Auflage, 2006)
 ISBN-10: 3-7776-1388-6

Reicht für Quali, aber nicht für Quanti!

...und die Seminarfolien!

11 04.07.2017
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie



Vorprotokolle

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.
- Durchführung der Analyse nur nach (erfolgreicher) Kontrolle des Vorprotokolls!

Ein *Mustervorprotokoll* steht auf der Praktikumswebseite...

12 04.07.2017
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie

Mustervorprotokoll

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

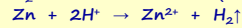
Man werfe einen Holzspan in konz. H_2SO_4 . Er schwärzt sich langsam, schneller bei gelindem Erwärmen. Die Cellulose wird durch Dehydration zersetzt; Kohlenstoff entsteht:



2. Verhalten von H_2SO_4 gegen Zn:

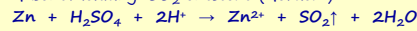
(a) verdünnte H_2SO_4 (wirkt sauer):

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.



(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!).



USW....

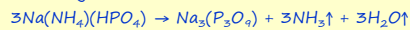
Mustervorprotokoll

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, $Na(NH_4)(HPO_4)$, tauchen. Das haften gebliebene Salz in der Flamme schmelzen lassen, bis sich keine Gas-Blasen mehr entwickeln:

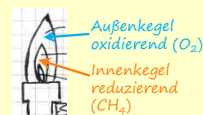


Die erkaltete, mit Wasser befeuchtete Perle in die Probe tauchen. Perle und Probe in der Oxidations- oder Reduktionszone der Flamme zusammenschmelzen:



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....

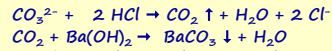
Mustervorprotokoll

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:

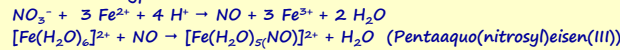


Eine Spatelspitze der Ursubstanz wird in ein Reagenzglas gegeben und mit verd. HCl versetzt. Gleich nach dem Zutropfen der Salzsäure wird ein mit Ba(OH)_2 -Lösung (Barytwasser) gefülltes Gärröhrchen aufgesetzt. Das Reagenzglas wird dann im Wasserbad erwärmt. Die Bildung einer weißen Trübung innerhalb 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.

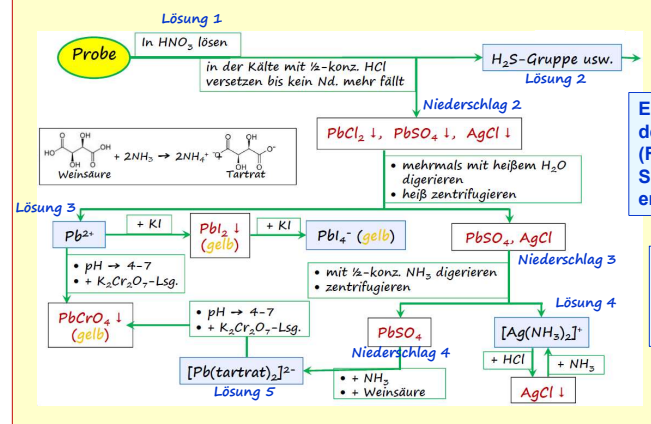
USW....

Mustervorprotokoll

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

Trennungsgang der Salzsäuregruppe

Zu Analysierende Kationen: Ag^+ , Pb^{2+}

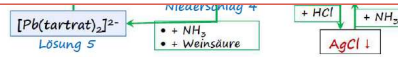


Ergänzung der Texte mit der schematischen Ablauf (Flußdiagramm aus den Seminarfolien) ist immer empfehlenswert!

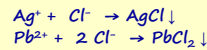
Auch empfehlenswert ist die Lösungen und Niederschläge zu nummerieren.

Mustervorprotokoll

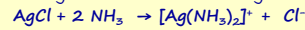
4. Trennungsgänge (z.B. hier Salzsäure-Gruppe aus Analyse 3):



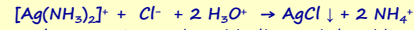
1 Spatelspitze Ursubstanz in 3 mL halbkonzentrierter HNO_3 lösen (Lösung 1): wenn ungelöster Niederschlag, diesen abtrennen und auf Blei prüfen (Niederschlag 1). Lösung in der Kälte mit halbkonz. HCl versetzen bis kein Niederschlag mehr fällt. Niederschlag (2) abzentrifugieren, Lösung (2) für eventuelle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



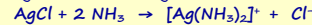
Niederschlag 2 mit heißem Wasser mehrmals digerieren, übrigen Niederschlag (3) von Lösung (3) heiß abzentrifugieren. Dabei Abtrennung von Pb von $\{\text{Ag} + \text{restlichem PbSO}_4\}$. Niederschlag 3 mit halbkonz. NH_3 digerieren, übrigen Niederschlag (4) von Lösung (4) abzentrifugieren. Dabei Abtrennung 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....

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....

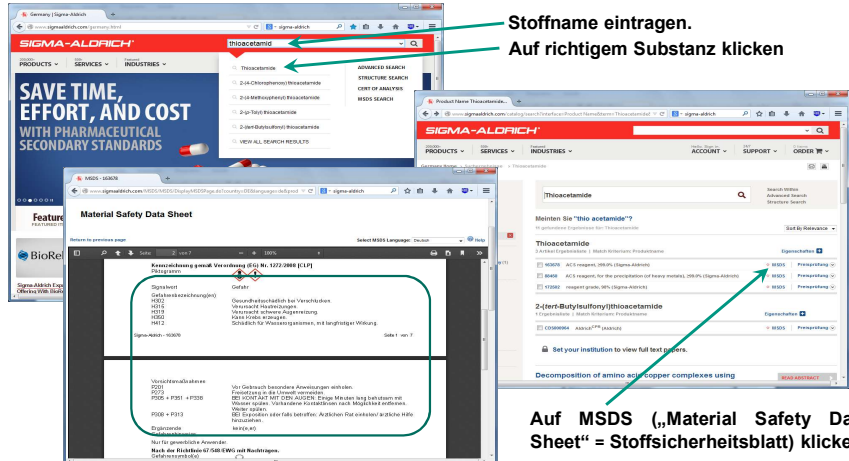
Mehr zum Thema in der Sicherheitsanweisung!

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



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**

19 04.07.2017 Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum Institut für Anorganische Chemie



Und 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 Abguss entsorgt werden:

- Verd. Säuren und Basen: mit Wasser gut verdünnt in Abguss
- Konz. Säuren und Basen: zuerst (sorgfältig!) neutralisiert, danach mit Wasser gut verdünnt in Abguss
- Halid-, Nitrat- und Sulfat-Salze von Na⁺, K⁺, Mg²⁺ und Ca²⁺: mit Wasser gut verdünnt in Abguss

Bei Unsicherheit – immer *zuerst* die Assistenten fragen!

20 04.07.2017 Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum Institut für Anorganische Chemie

Mustervorprotokoll



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

- **konzentrierte Salzsäure (siehe Analyse 1)** ←
- **Natriumcarbonat „Soda“ (Na_2CO_3):** 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 (Na_2SO_4):** 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 Liste von H- und P-Sätze!

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

Entsorgung nicht vergessen!


Erklärung unterschreiben!

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

Datum: _____ Unterschrift: _____

21 04/07/2017
Dr. Christopher Anson: Praktikumsablauf
Institut für Anorganische Chemie

Hauptprotokoll



Hauptprotokoll

= Vorprotokoll +

- Beobachtungen
- Ergebnisse...

Wird im Labor (von jedem Student) während/nach der Analyse erledigt und sofort eingegeben.

Die Ergebnisse werden von den Assistenten benotet.

22 04.07.2017
Dr. Christopher Anson: Vorbesprechung zum Praktikum
Institut für Anorganische Chemie

Protokolle

Das „Vorprotokoll 1“ Problem:

- z.B. 30 Studierende = 30 Vorprotokolle
 - Kontrolle eines Vorprotokolls = 5 Minuten
- d.h. 2 Assistenten brauchen ca. 1 Stunden, alle Protokolle zu kontrollieren...

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

Die Lösung:

Vorprotokolle zur Analyse 1 dürfen (sollen!) am *Ende der Platzausgabe* (d.h. ca. 14:00, nicht 18:00!) 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 – kein Problem...

Punkte

Vorprotokolle: jeweils max. **4 Punkte**

Max. Punkte für die Quali-Analysen:

- 1) Anionen und lösliche Kationen: **14**
- 2) Ammoniumsulfid- und Urotropingruppe: **8**
- 3) H₂S- 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 7654321	Student, Markus Studentin, Irina	= A = 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
		A	47 / 60	2,3	Σ =	47	49
		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

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!

Viel Spass beim Praktikum!



Jetzt: **Einteilung der Zweiergruppen...**

Jede Zweiergruppe:

- Ihre Namen und Matrikelnummern **in die Gruppenliste eintragen**:

Gruppe	Name	Vorname	Matrikelnummer	Studiengang	Platz	Spind
1					2	3.01
2					3	3.02
3					4	3.03

- und auch Ihre Namen **von der Teilnehmerliste durchstreichen**.

Dann weiß ich wer noch eine(n) Partner(in) sucht....