

## Anorganisch-Chemische Praktika 2024 für Physiker und Geowissenschaftler (PHYS/GEÖK/AGEW)

### Einführung und Ablauf der Praktika

Dr. Christopher Anson

INSTITUT FÜR ANORGANISCHE CHEMIE



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

[www.kit.edu](http://www.kit.edu)

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

**Das GEÖK-AGEW Praktikum dauert zwei Wochen:**

**2. bis 15. September 2024.**

- Es findet im Praktikumsaal 113 (und evtl. 207) (AOC) statt.

**Das PHYS Praktikum dauert vier Wochen:**

**2. bis 27. September 2024.**

- Es findet im Praktikumsaal 113 (AOC) statt.

- Die Praktikumsäle haben täglich\* 09:00-12:00 und 13:00-18:00 geöffnet.
- Alle Seminare finden im Seminarraum 101 (AOC, 30.45) statt.
- Die Zeitpläne zu den Praktika sind auf den Webseiten zu finden.

\* Das PHYS-Praktikum bleibt am 16.09 geschlossen!

## Inhalt des Praktikums: (a) Qualitative Analyse



### Qualitative Analyse von Kationen:

$\text{Ag}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Bi}^{3+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Sb}^{3+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$

### und Anionen:

$\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$

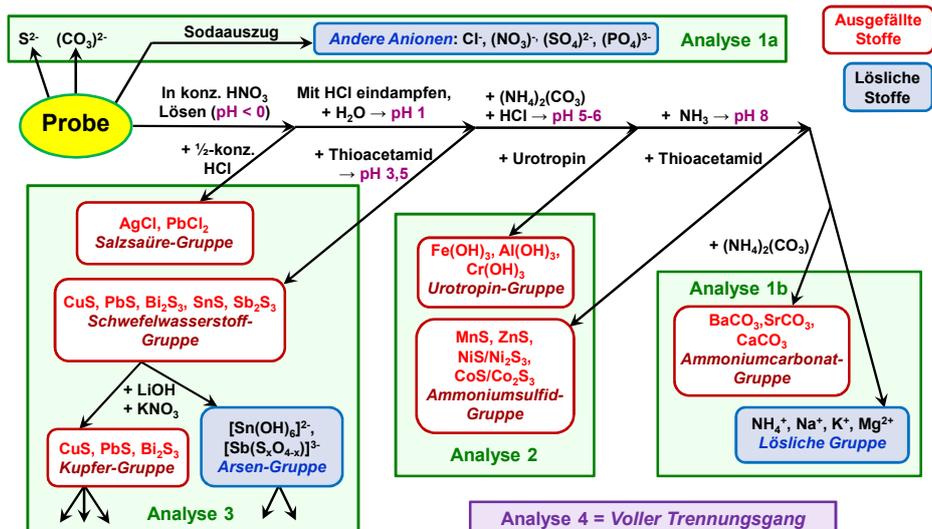
„Für jedes Ion gibt's einen Nachweis...“ Wenn es nur so einfach wäre!

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

Oft muss man zuerst die Kationen voneinander **trennen**.

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

## Inhalt des Praktikums: (a) Qualitative Analyse



## Inhalt des Praktikums: (a) Qualitative Analyse



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

### PHYS:

Übung	1 Tag
Analyse	1 Tag
Übung	1 Tag
Analyse	1 Tag
Übung	1 Tag
Analyse	2 Tage
Übung	1 Tag
Analyse	2 Tage
Analyse	2 Tage

<b>Analyse 1a: Anionen</b>
<b>Analyse 1b: Lösliche Kationen</b> Ammoniumcarbonat-Gruppe
<b>Analyse 2: Ammoniumsulfid-Gruppe</b> Urotropin-Gruppe
<b>Analyse 3: H<sub>2</sub>S-Gruppe</b> HCl-Gruppe
<b>Analyse 4: Voller Trennungsgang</b> (alle Kationen und Anionen möglich!)

### GEÖK-AGEW:

Übung	1 Tag
Analyse	1 Tag
Übung	1 Tag
Analyse	1 Tag
Übung	1 Tag
Analyse	1 Tag
Analyse	2 Tage

## Inhalt des Praktikums: (b) Quantitative Analyse (nur für PHYS!)



Vier volumetrische Analyse (fünf Titrationen!):

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

Aber zuerst Titerherstellung  
(Faktorbestimmung der Maßlösungen).

Gravimetrische Analyse von Ni<sup>2+</sup>

**Auch nur für PHYS:** am vorletzten Tag dürfen fehlgeschlagene  
Analysen wiederholt („nachgekocht“) werden:

- Bitte rechtzeitig den Assistenten Bescheid geben.
- Vorsicht – wenn die wiederholte Analyse schlechter statt besser  
würde, hätte man Pech...

## Inhalt des Praktikums: (c) Seminare

Heute (im Anschluss):	<i>Sicherheitsunterweisung</i>
Heute 11:15:	<i>Analyse 1 (1a und 1b)</i>
Mittwoch, 4. Sept., 08:00:	<i>Analyse 2</i>
Donnerstag, 5. Sept., 08:00:	<i>Analyse 3</i>
Dienstag, 10. Sept., 08:00:	<i>Analyse 4 (Vollanalyse)</i>
Freitag, 13. Sept., 08:00:	<i>Quantitative Analyse I (PHYS)</i>
Dienstag, 17. Sept., 08:00:	<i>Quantitative Analyse II (PHYS)</i>

Alle Seminare im **SR 101 (AOC)**

Seminare als pdf-Dateien unter [www.aoc.kit.edu](http://www.aoc.kit.edu) „Studium und Lehre“

- [www.aoc.kit.edu/2261.php](http://www.aoc.kit.edu/2261.php) (PHYS)
  - [www.aoc.kit.edu/2102.php](http://www.aoc.kit.edu/2102.php) (GEÖK-AGEW)
- (evtl. Kennwort: **chemieistsuper**)

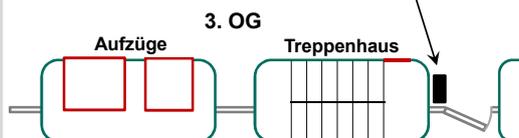
## Proben zu den Analysen

**WICHTIG: Vor jeder Analyse!**

Ihre **leere und saubere** Wägedose (bzw. Meßkolben für Quanti) müssen

- **lesbar** beschriftet (Vorlage verwenden!)
- bis 10:00 am Arbeitstag **vor** der Analyse
- auf dem Tisch vor Labor 306

abgegeben werden!



Gruppe **205**  
Saal-/ Platznummer **113 / Platz 17**  
Nachname, Vorname: **Student, Markus**  
**Studentin, Irina**  
Analyse Nr. **3**

Gruppe **205**

Nachname **Student, Markus**  
Vorname: **Studentin, Irina**  
Saal-Nr.: **113** Platz-Nr.: **17**

Datum: **22-09-2023**

Gravimetrie:

Titrationen: **Cu<sup>2+</sup>**

Ausgabe Nachsubstanz Wiederholung

**Probeausgabe erfolgt bis 09:00 am Tag der Analyse.**

## 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.
- Kleine Fehler: „**Bitte weiter vorlegen!**“
- **Durchführung der Analyse nur nach erfolgreicher Kontrolle des Vorprotokolls!**

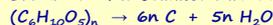
## Mustervorprotokoll

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

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

##### 1. Wasserentziehende Wirkung von konz. $H_2SO_4$

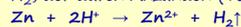
Man werfe einen Holzspan in konz.  $H_2SO_4$ . Er schwärzt sich langsam, schneller bei gelindem Erwärmen. Die Cellulose wird durch Dehydratation zersetzt; Kohlenstoff entsteht:



##### 2. Verhalten von $H_2SO_4$ gegen Zn:

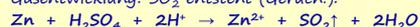
(a) verdünnte  $H_2SO_4$  (wirkt sauer):

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....

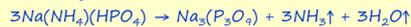
## Mustervorprotokoll

### 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,  $\text{Na}(\text{NH}_4)(\text{HPO}_4)$ , tauchen. Das haften gebliebene Salz in der Flamme schmelzen lassen, bis sich keine Gas-Blasen mehr entwickeln:

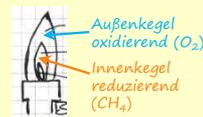


Die erkaltete, mit Wasser befeuchtete Perle in die Probe tauchen. Perle und Probe in der Oxidations- oder Reduktionszone der Flamme zusammenschmelzen:



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....

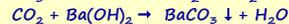
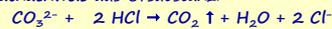
## Mustervorprotokoll

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

#### Zu Analysierende Anionen: $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{S}^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$

Nachweis von  $\text{CO}_3^{2-}$  und  $\text{S}^{2-}$  aus Ursubstanz. Nachweis von  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  und  $\text{PO}_4^{3-}$  aus Sodaauszug

- Carbonatnachweis aus Ursubstanz:

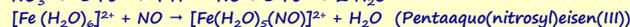
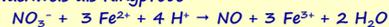


Eine Spatelspitze der Ursubstanz wird in ein Reagenzglas gegeben und mit verd. HCl versetzt. Gleich nach dem Zutropfen der Salzsäure wird ein mit  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -Lösung (Barytwasser) gefülltes Gärröhrchen aufgesetzt. Das Reagenzglas wird dann im Wasserbad erwärmt. Die Bildung einer weißen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

- Sodaauszug:

1 Spatelspitze Analysensubstanz wird mit der dreifachen Menge an wasserfreiem  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (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

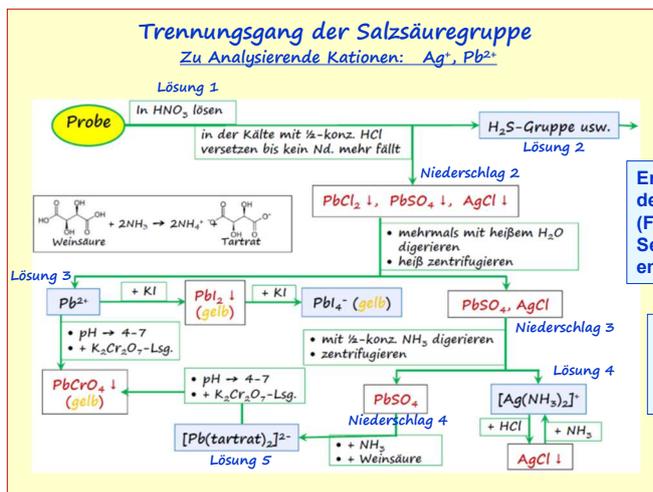


Einige Tropfen des Sodaauszugs werden im Reagenzglas mit verd.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  angesäuert. Dazu gibt man ca. 2 mL einer kalt gesättigten, mit 1 Tropfen verdünnter  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  angesäuerten  $\text{FeSO}_4$ -Lösung. Dann unterschichtet man vorsichtig mit konz.  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ . 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):

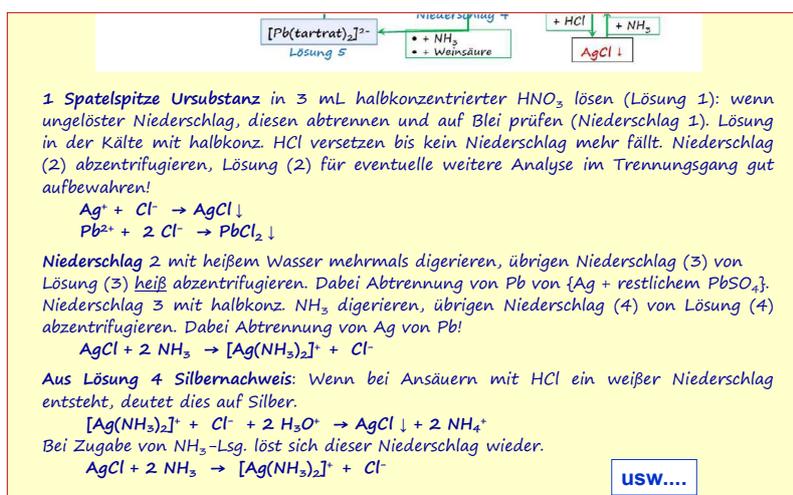


Ergänzung der Texte mit der schematischen Ablauf (Flußdiagramm aus den Seminarfolien) ist immer empfehlenswert!

Auch empfehlenswert ist die Lösungen und Niederschläge zu nummerieren.

# Mustervorprotokoll

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



## 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.sigmaldrich.com/germany](http://www.sigmaldrich.com/germany) ist besser:

Stoffname eintragen und suchen.  
Auf richtige Substanz klicken

Auf SDS („Safety Data Sheet“ = Sicherheitsblatt) klicken. Blatt öffnet sich als pdf.

**Sicherheitsdatenblatt für Thioacetamid**

**2.2 Kennzeichnungselemente**  
Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (Piktogramm)

**Gefahr**

**Signalwort:** Gefahr

**Gefahrenbezeichnung(en):** Gesundheitsschädlich bei Verschlucken, Verursacht Hautreizungen, Verursacht schwere Augenreizung, Kann Krebs erzeugen, Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

**Vorsichtsmaßnahmen:** Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen. Freisetzung in die Umwelt vermeiden. BEI VERSCHLUCKEN: Bei Überbleiben GIFTINFORMATIONSENTWERFUNG/Arzt anrufen, Mund ausspülen. BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser waschen. BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. BEI Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ ärztliche Hilfe hinzuziehen.

**Ergänzende Gefahrenbezeichnung:** keim(e,r)

## Vorprotokoll: die richtige Entsorgung

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

- Schwermetallsalze als **angesäuerte** Lösungen: im **Schwermetallkanister**
- Organische (halogenfreie) Lösemittel: im **Lösemittelkanister**
- Feststoffe (z.B. Filterpapiere und Magnesiumrinne): im **Feststoffkanister**

**Die Schwermetallkanister dürfen nur Lösungen enthalten!**

Wird eine  $\text{AgNO}_3$ -Lösung im Kanister entsorgt, reagiert dieser mit  $\text{HCl}$ , und  $\text{AgCl}$  fällt als Niederschlag aus...

### Tipp:

- Alle Schwermetallreste in einem designiertem (und etikettiertem!) Becherglas in Ihrem Abzug sammeln.
- Am Abend die o. s. Lösung ins Schwermetallkanister dekantieren.
- Am Ende des Praktikums den verbleibenden Niederschlag abfiltrieren und im Feststoffkanister entsorgen.

## Vorprotokoll: die richtige Entsorgung

**Kleine Mengen** folgender Stoffe dürfen **in den Ausguss** entsorgt werden:

- Verd. Säuren und Basen: mit Wasser **gut verdünnt** in den Ausguss
- Chlorid-, Nitrat- und Sulfat-Salze von  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  und  $\text{Ca}^{2+}$ : mit Wasser **gut verdünnt** in den Ausguss

**Bei Unsicherheit – immer *zuerst* die Assistenten fragen!**

**Auch Stoffe, die *Produkte* eines Nachweises sind, müssen entsorgt werden!**

z.B.  $\text{AgCl}$  vom Chlorid-Nachweis:

Wir brauchen die H- und P-Sätze und Entsorgung auch für  $\text{AgCl}$ !

## Mustervorprotokoll

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

- **konzentrierte Salzsäure** (siehe Analyse 1) ←
- **Natriumcarbonat „Soda“** ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ): 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** ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ): keine H- oder P-Sätze  
Entsorgung: Lösungen gut verdünnt in den Ausguss
- **Natriumhydroxid-Lösung „Natronlauge“** ( $\text{NaOH}$ ): 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!

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

Datum:

Unterschrift:

← Wichtig: Erklärung unterschreiben!

## Vorprotokoll

„Bei der Kontrolle meines Vorprotokolls, können die Assistenten sicher sein, dass:

- a) ich weiß, wie ich die Übungen/Vorproben/Analyse durchführen soll?
- b) ich die dazugehörige Chemie verstehe?
- c) ich die möglichen Gefahren der verwendeten Chemikalien verstehe?
- d) ich weiß, wie man diese Gefahren vermeiden/minimieren soll?“

- Vorprotokolle zur Analyse 1 werden nach dem Platzausgabe am Montag Vormittag zur Kontrolle abgegeben werden.
- Vorprotokolle zu den späteren Analysen können jederzeit im Labor kontrolliert werden...

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

# Hauptprotokoll

## 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* aufschreibt, gibt es bessere Chancen auf die richtigen Ergebnisse...

# Protokolle

## Das „Vorprotokoll 1“ Problem:

- z.B. 40 Studierende = 40 Vorprotokolle
- Kontrolle eines Vorprotokolls = 5-10 Minuten  
d.h. 2 Assistenten brauchen 2-4 Stunden, alle Protokolle zu kontrollieren...

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

## Die Lösung:

Vorprotokolle zur Analyse 1 sollen nach dem Platzausgabe (bis 14:00) zur Kontrolle abgegeben werden!

Dann können Sie am ersten Labortag rechtzeitig anfangen!

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

## Notenzettel (AGEW/GEÖK)

Gruppe	Platz	Name	Vorname	Matrikelnr		
99	99	Student	Markus	1234567	XYZ	= A
		Studentin	Irina	7654321	XYZ	= B

	Vorprotokoll (max. 4)		Analyse	Fehler	Punkte (max.)	Gesamtpunkte	
	A	B				A	B
1	2	3	1, 10, 81	- Sr <sup>2+</sup>	12 (14)	14	15
2	3	4	32, 81	keine	8 (8)	11	12
3	4	4	1, 2, 46, 47, 59	- Bi <sup>3+</sup> , + Cu <sup>2+</sup>	4 (8)	8	8
4	4	4	9, 19, 59, 78	- Ag <sup>+</sup> , -SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	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

## Notenzettel (PHYS)

Gruppe	Platz	Name	Vorname	Matrikelnr		
99	99	Student	Markus	1234567	XYZ	= A
		Studentin	Irina	7654321	XYZ	= B

### Qualitativer Teil:

	Vorprotokoll (max. 2)		Analyse	Fehler	Punkte (max.)	Gesamtpunkte	
	A	B				A	B
1a	1	2	3, 9, 12	-Cl	6 (8)	7	8
1b	2	2	3, 9, 12	keine	8 (8)	10	10
2	2	1	1, 2, 19, 28, 35	+Al <sup>3+</sup> , -Fe <sup>3+</sup>	4 (8)	4	5
3	2	2	59, 70, 74	-Zn <sup>2+</sup>	6 (8)	8	8
Voll	2	2	1, 3, 21, 62	+Cr <sup>3+</sup> , -Co <sup>2+</sup>	6 (12)	8	8
					Σ =	37	39

## Notenzettel (PHYS)

### Quantitativer Teil:

	Vorprotokoll (max. 2)		Analyse	Fehler	Punkte (max.)	Gesamtpunkte	
	A	B				A	B
1	2	2	Säure-Base-Titration	$C(\text{ist}) = 0,0136$ Gef. 0,0131 (- 3,6%)	3 (6)	5	5
2	1	2	Ni-gravimetrisch	$M(\text{ist}) = 149,0 \text{ mg}$ Gef. 150,0mg (+0,7%)	6 (6)	7	8
3	1	2	Cu-jodometrisch	$M(\text{ist}) = 13,5 \text{ mg}$ Gef. 13,9 mg (+2,9%)	4 (6)	5	6
4	1	2	Cl-argentometrisch	$M(\text{ist}) = 15,7 \text{ mg}$ Gef. 15,5 mg (-1,9%)	5 (6)	6	7
5	2	1	Ca-komplexometrisch	$M(\text{ist}) = 7,63 \text{ mg}$ Gef. 7,76 mg (+0,9%)	6 (6)	8	7
			Mg-komplexometrisch	$M(\text{ist}) = 23,7 \text{ mg}$ Gef. 24,0 mg (+1,1%)	5 (6)	5	5
$\Sigma =$						36	38

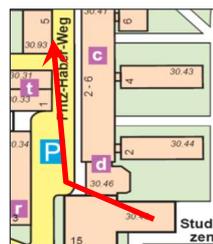
	Qualitativer Teil	Quantitativer Teil	Gesamt	Note
A	37 / 54	36 / 46	73 %	2,7
B	39 / 54	38 / 46	77 %	2,3

0-50	51-55	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

## Abfallentsorgung usw.

**Sonderabfälle** (gefüllte Kanister usw.) werden im Zentralen Sonderabfallzwischenlager des KIT (Geb. 30.93) abgegeben:

Freitag. 06. Sept, 13:00  
 Freitag. 13. Sept, 13:00  
 Freitag. 20. Sept, 13:00  
 Freitag. 27. Sept, 13:00



**Vor Ende jedes Arbeitstages (17:45-18:00 Uhr, nicht später!)**

- sind alle Wasser- und Gashähne zu schließen und alle elektrische Geräte auszuschalten.
- müssen die Arbeitsflächen geräumt und gereinigt werden
- die Abfallbehälter müssen geleert werden (⇒ Container vor dem Institut).

**„Saaldienst“:**

Ein täglicher Dienstplan wird von den Assistenten organisiert!

## Wichtige Einrichtungen



**Chemikalienausgabe:** -104, Mo-Fr, 12:30-14:00, Chemikalien (nur gegen Unterschrift vom Assistenten) und Glasgeräte (nur gegen Beleg)

**Glasbläserei:** -101, Mo-Do, 13:00-15:00, kleinere Reparaturen von Glasgeräten (Unterschrift von Assistenten)

**Mechanische Werkstatt:** -112, Mo-Do, 13:00-15:00, Reparatur technischer Einrichtungen (Unterschrift von Assistenten)

**Elektrische Werkstatt:** -122, Do, 13:00-15:00, Reparaturen elektrischer Geräte (Unterschrift von Assistenten)

**Institutsverwaltung:** 332, Mo-Do, 13:00-15:00, Bezahlung gebrochener Artikel der Arbeitsplatzausstattung

## Wie geht's weiter?



- Im Anschluss: Sicherheitsbelehrung (Unterschrift nötig!)
- 11:15: Seminar „Analyse 1“
- 13:00: Platzausgabe im Saal 113
- Vorprotokoll zur Analyse 1 abgeben und kontrollieren lassen
- Verbrauchsmaterial und Laborkittel bei der Fachschaft holen
- Praktikumssäle ab 09:00 morgen geöffnet...

Und nicht vergessen - am letzten Tag:

- **Platzrückgabe** (alles gereinigt, vollzählig, unbeschädigt!)
- **Abgabe aller Protokolle** (gelten als Prüfungen)
- **Laborputz!**

d.h. **Anwesenheitspflicht:** ohne Unterschrift von einem Assistenten wird das Praktikum nicht bestanden...

## 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
- „Dieses Chemie-Praktikum hat mir eigentlich Spaß gemacht!“

Viel Erfolg (und auch Spaß!) beim Praktikum...



**Jetzt – kurze Pause vor der Sicherheitseinweisung!**