

AC-1 Praktikum

Sommersemester 2025

A large, stylized logo for "IONEN JAGD" in black, with a red crosshair symbol in the center, enclosed in a black rectangular border.

PD Dr. Jörg Stierstorfer
jstch@cup.uni-muenchen.de
Raum D3.076

Lernziel

AC-1 Praktikum

„Qualitative Anorganische Analyse“

- Einfache Versuche und Analysen sollen einen Einblick und Verständnis in die chemischen Eigenschaften von anorganischen Salzen und Elementen bringen.
- Kationen und Anionen sollen nasschemisch getrennt und identifiziert werden.
- Grundlegende chemische Arbeitstechniken werden erlernt und gestärkt.
- Ein sicherer Umgang mit unbekannten potentiell giftigen Stoffen soll verinnerlicht werden.
- Freies Arbeiten soll die Lust und Freude zum experimentellen Arbeiten wecken und die Selbstständigkeit / Selbstorganisation stärken.
- Analysen und mündliche Kolloquien sollen eine faire Benotung gewährleisten und den Lernfortschritt kontrollieren.

Code of Conduct

Es sollte selbstverständlich für Lehrende und Lernende sein:

- durch **gegenseitige Wertschätzung und höflichen Umgang** miteinander Voraussetzungen für eine offene und konstruktive Diskussion zu schaffen.
- **Niemanden** aufgrund von Geschlecht, Geschlechtsidentität, sexueller Orientierung, körperlicher Beeinträchtigung, Alter, kultureller Herkunft, Religionszugehörigkeit oder Weltanschauung **zu diskriminieren**.
- Bei Handlung gegen diese Prinzipien stets **aktiv einzuschreiten**.
- Offen gegenüber begründeter Kritik zu sein.
- Jegliche Form von **verbaler oder sexueller Belästigung zu unterlassen!**

Dies ist für **alle Beteiligten** - Studierende, Dozierende und Organisationsteam - verbindlich.

ÜBUNGEN ZUR
EXPERIMENTALCHEMIE
WS2024/25

AC1-PRAKTIKUM

AC1-FAQ

AC-F VORTRÄGE

LECTURES

RESEARCH

PUBLICATIONS

CURRICULUM VITAE

RESEARCH GROUP PROF. T. M.
KLAPÖTKE

FAKULTY OF CHEMISTRY AND
PHARMACY

LMU MUNICH

EMTO GMBH

SITE MAP

AC1-Praktikum

IONEN JAGD

Das AC-1 Praktikum "IONEN JAGD" (qualitative anorganische Analyse) findet jeweils im Sommer-Semester in 2 Kursen statt (Di-Fr nachmittags)

Kurs 1: 22. April 2025 – 3. Juni 2025

Kurs 2: 10. Juni 2025 – 17. Juli 2025

Vorbesprechung mit Sicherheits-Belehrung:

Kurs 1 & 2: 22. April 2025 im Bayer Hörsaal, 14:00 Uhr (verpflichtende Teilnahme für alle Studierenden, Assistenten und Tutoren beider Kurse).

Die Anwesenheit bei der Vorbesprechung ist für die endgültige Zuteilung eines Praktikumsplatzes unbedingt erforderlich.

- » [Zum "Ionen Jagd"-Analysator](#) (zum Login wird eine CIP Kennung benötigt! Die Anmeldung am System funktioniert erst ab Ihrer zweiten AC1 Praktikumswoche)

Informationsmaterial:

- » [Skript zum Praktikum](#) (Version 2025)
- » [Zeitplan AC1 SS2025](#)
- » Saaleinteilung
- » [Analysen Beschriftungen](#)
- » Folien Einführungsveranstaltung

Sicherheitsmaterial:

- » [Gefahrenbezeichnungen und Symbole](#)
- » [R- und S-Sätze \(bzw. H- und P-Sätze\)](#)
- » [BGI/GUV-I 8553: Sicherheit im chemischen Hochschulpraktikum](#)
- » [BGI/GUV--SR 2005: Umgang mit Gefahrstoffen an Hochschulen](#)
- » [BGI/GUV i-8555: Tätigkeiten mit Gefahrstoffen im öffentlichen Dienst](#)
- » [Gefahrstoffverordnung](#)
- » [GHS - Kennzeichnung von Gefahrstoffen inkl. H- und P-Sätze](#)
- » [KMR Stoffliste](#)
- » [Elektronisches Verbandsbuch](#)
- » [Damaris Gefahrstoffkataster](#)

Online-Anmeldungszeitraum: 01.01.2025-15.02.2025 ([zur Anmeldung](#)).

Der Besuch des [praktikumbegleitenden Seminars](#) von Professor Constantin Hoch wird dringend empfohlen! Der Inhalt ist Stoff der theoretischen Leistungskontrollen.

Für Assistenten, Tutoren und Mitarbeiter im Praktikumsbetrieb:

Sicherheitsbelehrung



Einführung

Typische Verletzungen in Laboratorien:

- Schnittwunde (z. B. durch Glasbruch)
- Verbrennungen (z. B. Bunsenbrenner)
- Vergiftungen, Verätzungen,... (durch Chemikalien)

**Paracelsus: Alle Dinge sind Gift und nichts ist ohne Gift, allein
die Dosis macht, ob ein Stoff ein Gift ist !**



Gesetzliche Regelungen:

- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV): regelt das in den Verkehr bringen und den Umgang mit gefährlichen Stoffen.
- GUV-SR 2005 Umgang mit Gefahrstoffen in Hochschulen:
- GUV-I 8553 Sicherheit im chemischen Hochschulpraktikum

Die folgenden Sicherheitshinweise sind verpflichtend einzuhalten!

- Im Labor ist stets eine **Schutzbrille** und ein **Laborkittel** zu tragen. Zur eigenen Sicherheit ist auf lange Hosen bzw. geschlossenes Beinkleid und stabile geschlossene Schuhe zu achten.
- Vor Beginn des Praktikums sollte sich jeder mit der Sicherheitsausrüstung (**Erste Hilfe, Brandschutz, Not- und Augenduschen**) im Labor vertraut machen.
- Die Notausstiege müssen freigehalten werden.
- Bevor ein Versuch begonnen wird, hat sich jede/r Student/in sorgfältig über die physikalischen Eigenschaften, die Giftigkeit und die gefährlichen Reaktionseigenschaften der entsprechenden Chemikalien zu informieren! Dies kann am Einfachsten durch den Aufruf der Betriebsanweisungen mit Hilfe der **DAMARIS Datenbank** erfolgen.

<http://www.gefahrstoffkataster.verwaltung.uni-muenchen.de>

Benutzername: ag-AC

Passwort: cheiz1

- Zusätzlich soll das System **H- und P-Sätze** (GHS) verstanden und angewendet werden. Die Art der Gefahr bestimmter Stoffe wird mit so genannten H-Sätzen (Risikosätze) genauer bezeichnet. Wie sich Gefahren vermeiden lassen und wie im Unglücksfall vorzugehen ist, zeigen die Sicherheitsratschläge (P-Sätze).

- Veraltet: Die EU-Gefahrensymbole (orangene Kästen) und deren Kennbuchstaben (E, F+, F, O, T+, T, C, Xn, Xi, N)
- Aktuell: **GHS-Piktogramme** (GHS = *Globally Harmonized System of Classification*)

Gefahrenbezeichnung	Gefahrensymbol	Kennbuchstabe	GHS-Piktogramm
Explosionsgefährlich		E	
Hochentzündlich		F+	
Leichtentzündlich		F	
Brandfördernd		O	
Ätzend		C	
Sehr Giftig		T+	
Giftig		T	
Reizend		Xi	
Gesundheitsschädlich		Xn	
Umweltgefährlich		N	

Gefahrenpiktogramme nach GHS (Global harmonisiertes System)



GHS01
Explodierende Bombe
z.B. Explosive Stoffe



GHS02
Flamme
z.B.
• Entzündbare
Feststoffe, Flüssigkeiten,
Aerosole, Gase
• Pyrophore Stoffe
• Organische Peroxide



GHS03
**Flamme über
einem Kreis**
• Oxidierende Feststoffe
• Oxidierende Flüssigkeit
• Oxidierende Gase



GHS04
Gasflasche
Gase unter Druck

Gefahrenpiktogramme nach GHS



GHS05 **Ätzwirkung**

- Hautätzend, Kat. 1
- Schwere Augenschädigung, Kat. 1
- Korrosiv gegenüber Metallen, Kat. 1



GHS07 **Ausrufezeichen**

- z.B.
- Akute Toxizität, Kat. 4
 - Hautreizend, Kat. 2



GHS09 **Umwelt**

- Gewässergefährdend



GHS06 **Totenkopf mit gekreuzten Knochen**

- Akute Toxizität, Kat. 1 - 3



GHS08 **Gesundheitsgefahr**

z.B.

- Karzinogenität, Kat. 1A/B, 2
- Aspirationsgefahr
- Atemwegssensibilisierend
- Spezifische Zielorgantoxizität

neue Piktogramme



Totenkopf nur für
akut giftige Stoffe



Neues Symbol für u.a.
CMR-Stoffe und atemwegs-
sensibilisierende Stoffe



neue Kriterien
zur Einstufung

Umstufungen, z. B. mehr giftige
Stoffe

bisher 15
Gefährlichkeitsmerkmale

zukünftig 28 Gefahrenklassen

Verändertes Konzept zur Einstufung
von Gemischen

R-Sätze

H-Sätze

hazard statements
Gefahrenhinweise

S-Sätze

P-Sätze

precautionary statements
Sicherheitshinweise

Signalwörter

Piktogramme werden mit **einem** von
zwei möglichen Signalwörtern ergänzt:
„Gefahr“ oder „Achtung“

Gefährlichkeitsmerkmale

**Gefahrenklassen und
Gefahrenkategorien**

LC50 (inhalativ) mg/l/ 4 h		
EU (Gase und Dämpfe)		GHS (Dämpfe)
 Gesundheits- schädlich	Kategorie 4 Gesundheitsschädlich bei Einatmen. (H 332)	 Achtung
 Giftig	Kategorie 3 Giftig bei Einatmen. (H 331)	 Gefahr
 Sehr giftig	Kategorie 2 Lebensgefahr bei Einatmen. (H 330)	 Gefahr
	Kategorie 1 Lebensgefahr bei Einatmen. (H 330)	 Gefahr

Neue Etiketten: Kennzeichnungselemente



Weitere Sicherheitsbestimmungen

- Beim Arbeiten mit hautreizenden Stoffen (starke Säuren, Basen, kanzerogene Stoffe, über die Haut aufnehmbare Chemikalien) sind **Schutzhandschuhe** zu tragen.
- Chemikalienlösungen dürfen nicht mit dem Mund, sondern ausschließlich mit einer Pipettierhilfe (z.B. Peleusball) pipettiert werden. Auch der früher übliche Geschmackstest ist untersagt.
- Im qualitativen Praktikum ist es unbedingt zu vermeiden die Labor-Chemikalien zu verunreinigen. Auf **sauberes Werkzeug** (Spatel, Pipetten etc.) ist ständig zu achten.
- **Hähne, Schalter oder Türklinken** dürfen **nicht mit Handschuhen** angefasst werden.
- Bei jeder Handhabung von Glas und Glasapparaturen, besonders beim Einführen von Glasröhren in Gummischläuche o.ä., ist vor allem für den **Schutz der Hände** zu sorgen (Lederhandschuhe verwenden).
- Alle Versuche sind jeweils mit der **kleinstmöglichen Menge** durchzuführen.
- Versuche **KMR-Stoffen** bzw. mit **giftigen** und/oder **flüchtigen Stoffen** bzw. organischen Lösemitteln dürfen **nur in den Abzügen** durchgeführt werden. Das Erhitzen von sämtlichen Gefahrstoffen darf ausschließlich im Abzug erfolgen. Abzugsstörungen sind unverzüglich dem Assistenten mitzuteilen. Die Öffnung von Reagenzgläsern sollte grundsätzlich nicht auf sich selbst bzw. andere Personen gerichtet sein.

- Generell dürfen **keine Gefahrstoffe in den Abguss** gegossen werden! Sie müssen im bereitgestellten Kanister gesammelt werden. Die Aufkleber auf den Kanistern geben Aufschluss über die Sortierung. Die Abgüsse der Labors sind an die zentrale Neutralisationsanlage angeschlossen. Sie können deshalb neutralisierte Lösungen mit umweltverträglichen Metallen, verdünnte Säuren und Laugen (bis ca. 1M) aufnehmen, wobei mit genügend Wasser nachgespült werden muss.
- Alle **Quecksilber** und Arsenabfälle sind **separat zu trennen** und zu entsorgen.
- **Glasabfälle** dürfen nur in die im Labor stehende **Feststofftonne** und niemals in die Abfallkörbe am Laborplatz geworfen werden (Verletzungsgefahr für das Putzpersonal).
- Fertige Analysen sollen **kontinuierlich entsorgt** werden und nicht bis zum Praktikumsende gesammelt werden.
- Die Ausgabe von Chemikalien durch Herrn Müller erfolgt nur an Studenten mit Kittel, Schutzbrille und Eimer.
- Unfälle sind unverzüglich dem Praktikumsassistenten, im Anschluss dem Praktikumsleiter zu melden. Auch kleinere Unfälle (z.B. Pflaster aus dem Erste Hilfe Kasten) müssen im elektronischen Verbandsbuch dokumentiert werden:

<http://cicum200.cup.uni-muenchen.de/intranet/sicherheit/index.php>

- Es **nicht gestattet**, im Labor **Essen und Trinken** aufzubewahren bzw. zu konsumieren.
- Das Tragen von Kopfhörern im Labor ist untersagt.
- Versuche, die nicht in den Rahmen des Praktikums fallen, dürfen nur mit spezieller Bewilligung des/der verantwortlichen Assistenten/in ausgeführt werden.
- **Nichtpraktikumsteilnehmern** ist der Aufenthalt in den Praktikumsräumen **nicht gestattet**.

Zur Labortechnik

- Abzugscheiben: **Bruchgefahr beim Anlehnen**. Schadenersatzforderung durch die Hausverwaltung!
- Vakuum-Membranpumpen: Kühlung einschalten! **Woulf'sche Flaschen zwischenschalten!**
- Zentrifugen: Bedienungsanleitungen lesen!
- Heizrührer über Nacht vom Netz nehmen!
- Gashähne und Fenster zu!
- Wasserbäder nicht leerlaufen lassen.

Besondere Gefahrstoffe im AC1 Praktikum

- Konzentrierte Säuren und Laugen
- Schwefelwasserstoff
- Fluorwasserstoff
- KMR-Stoffe
- Brandfördernde, selbst-, hoch- und leichtentzündliche Feststoffe und Flüssigkeiten

Konzentrierte Säuren und Laugen

- Besondere Vorsicht bei heißer konz. HNO_3 , H_2SO_4 bei Lösungsversuchen!
- Extreme Vorsicht bei „alkalischem Sturz“ (heiße $\text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$) !!!
- Immer Chemikalienhandschuhe tragen (Einmalhandschuhe sind nutzlos!)
- Erste Hilfe: Immer sofort (!) mit viel (!) Wasser waschen/duschen



Schwefelwasserstoff I

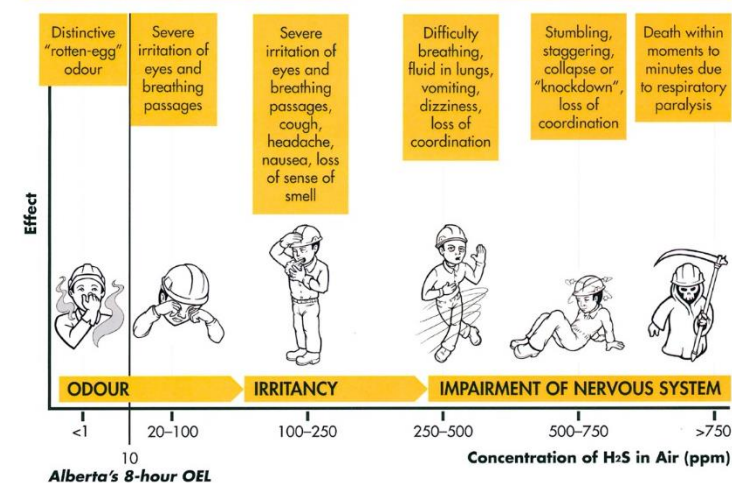
physikalische Eigenschaften:

- Farbloses Gas (Sdp. -60°C), schwerer als Luft
 - Hochentzündlich, bildet mit Luft explosionsfähiges Gemisch (4-46%)
 - Niedrige Geruchsschwelle („faule Eier“), aber: Geruchswarnung setzt bei höheren Konzentrationen aus!
 - Wasserlöslich (ca. 3l pro Liter Wasser)
-
- H_2S wird nicht „direkt“ eingesetzt, sondern durch kontrollierte Hydrolyse von Thioacetamid erzeugt
 - Es entsteht aber auch durch Hydrolyse von Sulfiden, insbesondere beim Ansäuern!

Gefährliche chem. Reaktionen

- Explosionsgefahr bei Kontakt mit Chloroxiden, CaO /Luft, Fe_2O_3 , Iodaten, NO_2 , Cu/O_2

EFFECTS OF H_2S EXPOSURE



Schwefelwasserstoff II

Aufnahmewege:

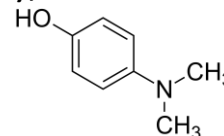
- Hauptaufnahme über Atemwege
- Aufnahme über Haut vernachlässigbar: aus wässriger Lösung maximal 0.03 mg pro Quadratzentimeter Haut und Stunde

Wirkungsweise

- Geruchsschwelle: 0.02 ppm; ab 0.15 ppm „unangenehm“; ab 100 ppm keine Geruchswahrnehmung mehr
- Bei Gesunden bis 10 ppm keine Reizungen, darüber hinaus zunächst Augenreizung, dann Nasen- und Rachenschleimhautreizung
- Ab 150 ppm Kopfschmerz, Schwindel, Durchfall, Atemnot, u.U. Atemstillstand
- Ab 1000 ppm Kollaps und Atemlähmung

Erste Hilfe

- Frischluft, besser Sauerstoff!
- Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation
- DMAP-Antidot (allerdings nicht unumstritten), bei einer Vergiftung durch Cyanide, Blausäure, Nitrile und Schwefelwasserstoff



Fluorwasserstoff I

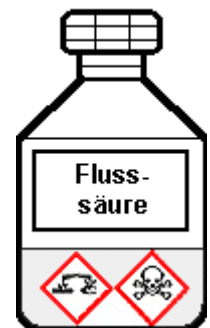
- HF wird nicht „direkt“ eingesetzt, weder als Gas noch als wässrige Lösung
- Es wird aber beim Nachweis von Fluorid (und indirekt von Silikat nach Zugabe von CaF_2) durch Zugabe von konz. H_2SO_4 erzeugt
- Außerdem ist Bildung durch partielle Hydrolyse von wasserlöslichen Fluoriden nicht auszuschließen

Physikalische Eigenschaften:

- Farbloses Gas (Sdp. 19.5°C), leichter als Luft
- Vollständig mit Wasser mischbar („Flusssäure“)
- Stechender Geruch
- Nicht brennbar

Gefährliche chem. Reaktionen

- Explosionsgefahr bei Kontakt mit Metallen in Gegenwart von Wasser
- Exotherme Reaktion mit Metallhydroxiden und Ammoniak
- Ätzende Wirkung auf Glas (Bruchgefahr!)



Fluorwasserstoff II

Aufnahmewege:

- Atemtrakt und Haut!!!
- Mit Feuchtigkeit sofortige Bildung von HF-Aerosolen- Resorption im Atemtrakt zu 99.7%
- HF-Aerosole gehen ebenfalls durch die Haut

Wirkungsweise

- Ätzende Wirkung auf Schleimhäute und Haut
- Gefahr schwerer Augen- und Lungenschädigung
- Störungen von Stoffwechsel, Herz- Kreislauf und Nervensystem, Knochenschädigung
- Bereits ab 3 ppm Atemwegsreizung, ab 30 ppm „unerträglich“
- 50 ppm bei 30min Einwirkung tödlich

Erste Hilfe

- Augen: 15 min Augendusche, dann Augenarzt
- Haut: SOFORTIGE DEKONTAMINATION! Kleidung entfernen, mit viel (!!!) Wasser spülen. Calciumgluconatgel reichlich auftragen
- Atmungsorgane: Frische Luft! Glucocorticoid-Aerosol inhalieren. Mit erhöhtem Oberkörper liegend lagern. NOTARZT

KMR- Stoffe

*CMR-Stoffe (von **C**arcinogenic, **M**utagenic and toxic to **R**eproduction)*

- Kanzerogen (krebserzeugend) fortpflanzungsgefährdend
 - Mutagen (erbgutverändernd)
 - Reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend)
- **Arbeiten im Abzug!**
- **Bei Feststoffen sind Einweghandschuhe ein ausreichender Schutz; bei Lösungen, v.a. stark sauren oder alkalischen ist ein vollwertiger Chemikalien-Schutzhandschuh eindeutig vorzuziehen!**

Kategorien

- Kat. 1a: Beim Menschen eindeutig nachgewiesen
- Kat. 1b: Im Tierversuch eindeutig nachgewiesen
- Kat. 2: Hinweise im Tierversuch



KMR-Stoffe der Kategorie 1a:

K1a Stoffe kommen im Praktikum insofern nicht vor, als sie nicht als Reagenzien oder Analysensubstanzen ausgegeben werden! Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass solche Substanzen bei der Durchführung chemischer Reaktionen gebildet werden! (z.B. CrO_3 beim Versetzen von Chromaten mit konz. Schwefelsäure)

- K1a: Benzol, As(III)- und As(V)-verbindungen; CrO_3 ; NiO_x , NiCO_3 , NiS_x , lösl. Ni-Salze
- R1a: Pb und seine Salze; CO; Borax (auch R_F1)
- Passivrauchen: K1a, M2, R_D1A

KMR-Stoffe der Kategorie 1b:

- Cd und Cd-Salze: K1b, M1b, R1b
- $(\text{K}, \text{Na}, \text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: K1b, M1b, R1b
- Lösl. Co-Salze: K1b, R_F1b
- Thioacetamid: K1b
- Be und Be-Salze: K1b
- Hydrazin und Salze: K1b

	Kategorie 1A	Kategorie 1B	Kategorie 2
Piktogramm			
Signalwort	Gefahr	Gefahr	Achtung

KMR-Stoffe der Kategorie 2:

- Nickel: K2
- HgCl_2 : M2

R_F : Fruchtbarkeitsgefährdend (Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit)

R_D : Entwicklungsschädigend (fruchtschädigend)

Brennbare Lösungsmittel

Flüssigkeiten mit einem (extrem) niedrigen Flammpunkt und niedrigen Siedepunkt

- Diethylether : „Hochentzündlich“!!
- Aceton, Ethanol, Methanol, Amylalkohol, Pyridin: „Leichtentzündlich“ !
- In jedem Fall sowohl von offenen Flammen, eingeschalteten Heizplatten und Heißluftgeräten fernhalten!
- Bevor feuchte Gefäße in den Trockenschrank kommen, sollte VE-Wasser das letzte Lösemittel gewesen sein!

Ich wünsche uns allen ein unfallfreies Praktikum !



Praktikumsablauf

AC1 Kalender 2025

	31	1	2	3	4	5	6	14
Apr	7	8	9	10	11	12	13	15
	14	15	16	17	18 Karfreitag	19	20 Ostern	16
	21 Ostermontag	22 Kurs 1: 15:00	23 12:45-17:00	24 12:45-17:00	25 13:30-17:00	26	27	17
	28	29 12:45-17:00	30 12:45-17:00	1 Tag d. Arbeit	2 praktikumsfrei	3	4	18
Mai	5	6 12:45-17:00	7 12:45-17:00	8 12:45-17:00	9 13:30-17:00	10	11 Muttertag	19
	12	13 12:45-17:00	14 12:45-17:00	15 12:45-17:00	16 13:30-17:00	17	18	20
	19	20 12:45-17:00	21 12:45-17:00	22 12:45-17:00	23 13:30-17:00	24	25	21
	26	27 12:45-17:00	28 12:45-17:00	29 Himmelfahrt	30 praktikumsfrei	31	1	22
Jun	2	3 12:45-15:00	4	5	6	7	8 Pfingsten	23
	9 Pfingstmont.	10 Kurs2: 12:45	11 12:45-17:00	12 12:45-17:00	13 13:30-17:00	14	15	24
	16	17 12:45-17:00	18 12:45-17:00	19 Fronleichnam	20 praktikumsfrei	21	22	25
	23	24 12:45-17:00	25 12:45-17:00	26 12:45-17:00	27 13:30-17:00	28	29	26
Jul	30	1 12:45-17:00	2 12:45-17:00	3 12:45-17:00	4 13:30-17:00	5	6	27
	7	8 12:45-17:00	9 12:45-17:00	10 12:45-17:00	11 13:30-17:00	12	13	28
	14	15 12:45-17:00	16 12:45-17:00	17 Saalputz	18	19	20	29
	21	22	23	24	25	26	27	30
Aug	28	29	30	31	1	2	3	31
	4	5	6	7	8	9	10	32
	11	12	13	14	15	16	17	33
	18	19	20	21	22	23	24	34

Inhalt

Das AC-1 Praktikum gliedert sich in einen

Übungsteil (ca. 2 Wochen, 20 h) und einen **Prüfungsteil** (ca. 4 Wochen, 60 h)

„Wiederholer“ müssen den Übungsteil nicht wiederholen, und erhalten anstatt dessen eine Übungs-Gesamtanalyse, welche vollständig richtig bearbeitet werden muss.

Der **Prüfungsteil** besteht aus der Analyse von

- **jeweils 3 Einzelsubstanzen**

aus den **Gruppen 1) Alkali, 2) Erdalkali, 3) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, 4) H_2S , und 5) Gesamt** und

- **jeweils einer Mischanalyse** aus jeder der Gruppen.

Zusätzlich zu absolvieren sind

- **2 Saalkolloquien** (während des Praktikums) bei den Praktikums-Assistenten

- **1 Abschlusskolloquium** bei einem Dozenten der AC (Mitte Juli-Ende September)

Gesamtnote (N) =

(Note Praktischer Teil + Note Theoretischer Teil + Note Abschluss-Kolloquium) / 3

Übungsteil

Versuchsanleitungen für Übungsteil → Skript liegt im Praktikum aus oder Download.

Zusätzlich benötigen Sie ein **gebundenes Laborjournal** für Ihre Versuchsbeobachtungen, Reaktionsgleichungen und die Beantwortung der begleitenden Fragen.

Die Laborjournale sind bei den beiden Praktikumskolloquien mitzuführen. Sie können in die theoretische Praktikumsnote mit einfließen.

Jeder Versuch ist in die folgenden Unterpunkte gegliedert:

A) Versuchsdurchführung

Versuchsdurchführung in Zweiergruppen.

B) Gefahren

Kennbuchstaben der Gefahrstoffe sind aufgeführt. Diese Angaben ersetzen nicht die eigenständige Recherche der Betriebsanweisungen.

C) Aufgaben

Die Beantwortung der Fragen ist Teil des Praktikums. Die Beantwortung der Fragen soll in Ihr gebundenes Laborjournal erfolgen.

Prüfungsteil

Note Praktischer Teil

Insgesamt können maximal 160 Punkte erreicht werden. Das Praktikum gilt als nicht bestanden, wenn weniger als 80 Punkte erreicht werden. In diesem Fall muss das gesamte Praktikum im nächsten Jahr wiederholt werden.

Punkte	>142	136 - 142	129 - 135	122 - 128	115 - 121	108 - 114	101 - 107	94 - 100	87 - 93	80 - 86	<80
Note	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	n.b.

Fehler	Einzelanalysen	Mischanalysen
0	12	20
1	8	17
2	4	14
3		11
4		8
5		5
6		2
≥7		0

Anfordern der Analysen

Einzelanalysen: Drei Plastikprobebehälter in einem Becherglas mit der Beschriftung: Saal, Name, Einzelsubstanzgruppe. Die Probenbehälter werden zusätzlich mit Name und Einzelsubstanz-Nr. (z.B. Erdalkali Einzelanalyse 2) beschriftet.

Mischanalysen: Beschrifteter sauberer (!) Mörser mit Pistill + Probebehälter auf dem Analysenwagen (nach Sälen getrennt) vor Raum D1.051 angefordert. Die Beschriftung muss Analysennamen (z.B. H₂S-Mischanalyse), Saal, sowie den Namen des Praktikanten enthalten.

http://www.cup.lmu.de/ac/stierstorfer/uploads/files/AC1/Analysen_beschriftungen.pdf

Max Mustermann Saal X Alkali Einzelanalyse 1	Max Mustermann Saal X Alkali Einzelanalyse 2	Max Mustermann Saal X Alkali Einzelanalyse 3	Max Mustermann Saal X Erdalkali Einzelanalyse 1 Nachsubstanz	Max Mustermann Saal X Gesamt Einzelanalyse 1 Nachanalyse	Max Mustermann Saal X (NH ₄) ₂ S Mischanalyse	Max Mustermann Saal X (NH ₄) ₂ S Mischanalyse Nachsubstanz
			falls Einzelanalyse verbraucht	falls Einzelanalyse falsch		falls Mischanalyse verbraucht



Name: **Max Mustermann**

Saal: **X**

Max Mustermann Saal X Alkali Einzelanalyse 1	Max Mustermann Saal X Alkali Einzelanalyse 2	Max Mustermann Saal X Alkali Einzelanalyse 3
Max Mustermann Saal X Erdalkali Einzelanalyse 1	Max Mustermann Saal X Erdalkali Einzelanalyse 2	Max Mustermann Saal X Erdalkali Einzelanalyse 3
Max Mustermann Saal X (NH4)2S Einzelanalyse 1	Max Mustermann Saal X (NH4)2S Einzelanalyse 2	Max Mustermann Saal X (NH4)2S Einzelanalyse 3
Max Mustermann Saal X H2S Einzelanalyse 1	Max Mustermann Saal X H2S Einzelanalyse 2	Max Mustermann Saal X H2S Einzelanalyse 3
Max Mustermann Saal X Gesamt Einzelanalyse 1	Max Mustermann Saal X Gesamt Einzelanalyse 2	Max Mustermann Saal X Gesamt Einzelanalyse 3

Max Mustermann Saal X Einzelanalyse 1 Nachsubstanz	Max Mustermann Saal X Einzelanalyse 2 Nachsubstanz	Max Mustermann Saal X Einzelanalyse 3 Nachsubstanz
--	--	--

Max Mustermann Saal X Einzelanalyse 1 Nachanalyse	Max Mustermann Saal X Einzelanalyse 2 Nachanalyse	Max Mustermann Saal X Einzelanalyse 3 Nachanalyse
---	---	---

Max Mustermann Saal X Einzelanalyse 1 Nachanalyse	Max Mustermann Saal X Einzelanalyse 2 Nachanalyse	Max Mustermann Saal X Einzelanalyse 3 Nachanalyse
---	---	---

Max Mustermann Saal X Alkali Mischanalyse	Max Mustermann Saal X Erdalkali Mischanalyse	Max Mustermann Saal X (NH4)2S Mischanalyse	Max Mustermann Saal X H2S Mischanalyse	Max Mustermann Saal X Gesamt Mischanalyse
Max Mustermann Saal X Alkali Mischanalyse Nachsubstanz	Max Mustermann Saal X Erdalkali Mischanalyse Nachsubstanz	Max Mustermann Saal X (NH4)2S Mischanalyse Nachsubstanz	Max Mustermann Saal X H2S Mischanalyse Nachsubstanz	Max Mustermann Saal X Gesamt Mischanalyse Nachsubstanz

Analysen

Analysentyp	Mögliche Kationen	Mögliche Anionen	Zusätzlich in den Einzelanalysen
Alkali	NH_4^+ , Li^+ , Na^+ , K^+	F^- , Cl^- , Br^- , I^- , PO_4^{3-} , NO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , S^{2-} , SiO_2	
Alkali-Erdalkali	NH_4^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}	F^- , Cl^- , Br^- , I^- , PO_4^{3-} , NO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , S^{2-} , SiO_2	
$(\text{NH}_4)_2\text{S}$	Fe , Co^{2+} , Ni^{2+} , Mn , Cr , Al^{3+} , Zn^{2+}	Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-}	Mo , W , NH_4^+ , Na^+ , K^+ , F^- , Br^- , I^- , PO_4^{3-} , S^{2-} , SiO_2
H_2S	Ag^+ , Hg , Pb , Bi , Cu , Sb , Sn , Cd^{2+}	Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-}	Na^+ , K^+ , NH_4^+ ; F^- , Br^- , PO_4^{3-} , S^{2-} , SiO_2
Gesamt	alle o.g. Kationen	Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-}	alle o.g. Ionen

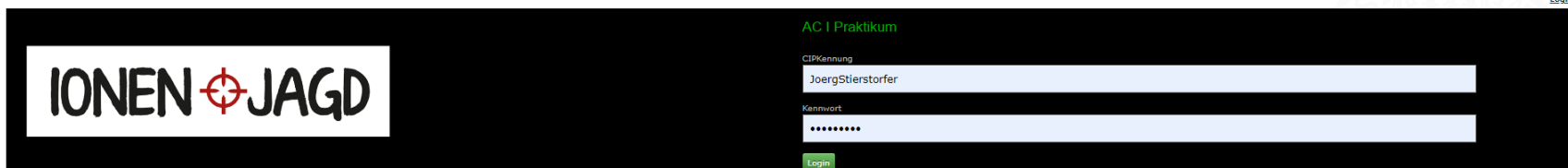
Elektronisches Auswertungssystem des AC1 Praktikums:

<http://acprak.cup.uni-muenchen.de/>

Der Login erfolgt über Ihre CIP Kennung (c1234) und Ihr persönliches Passwort!

Die Anmeldung am System funktioniert erst ab Ihrer zweiten AC-1 Praktikumswoche.

Kennungen und Informationen zum CIP Service: Raum F0.047



Elektronisches Auswertungssystem des AC1 Praktikums:

<http://acprak.cup.uni-muenchen.de/>

Der Login erfolgt über Ihre CIP Kennung (c1234) und Ihr persönliches Passwort!

Die Anmeldung am System funktioniert erst ab Ihrer zweiten AC-1 Praktikumswoche.

Kennungen und Informationen zum CIP Service: Raum F0.047

AC-1 FAQ (Frequently Asked Questions)

Abschlußkolloquium

Das Praktikum wird durch ein Abschluss-Kolloquium (Inhalte: Vorlesungen, Seminare, Praktika des 1. und 2. Semesters) nach beendetem praktischen Teil bei einem zugelosten Dozenten der Anorganischen Chemie beendet. Die Einteilung hierzu wird durch Aushang (Nähe Raum D1.065) nach Ende des 2. Kurses bekannt gegeben. Die Termine setzen die Praktikanten in Absprache mit den Dozenten selbst fest. **Die Anmeldung sollte spätestens bis Ende August, die Prüfung muss bis Ende September erfolgen.** Ein nichtbestandenes Abschlusskolloquium kann nur einmal wiederholt werden! Bei zweimaligem Nichtbestehen muss das gesamte Praktikum im Folgejahr wiederholt werden.

Abschlußkolloquium für Wiederholer

Für Studenten, welche das AC1 Praktikum im ersten Kurs wiederholen und anschließend in das ACII Praktikum wechseln möchten, wird ein vorgezogenes Abschlußkolloquium angeboten. Die Prüfer-Zuteilung wird am Ende des ersten Kurses durch Aushang in den Sälen bekannt gegeben. Im Falle einer zügigen Bearbeitung der Analysen sowie eines zeitnahen Abschlußkolloquiums kann so in den zweiten AC2 Kurs gewechselt werden.

Einzelanalysen

Zum Bestehen des Praktikums müssen 80 Punkte erreicht werden. Die korrekte Bearbeitung aller Einzelanalysen ist nicht verpflichtend.

Ladungen

Bei der Ionenabgabe der Mischanalysen muss auf eine Angabe der Ladungen verzichtet werden.

Praktikum nicht bestanden - Wiederholer

Grundsätzlich wird für das AC-1 Praktikum (wie für alle Praktika) kein Wiederholerkurs in den Ferien angeboten. Wiederholer welche einem höheren Semester angehören werden bei korrekter Anmeldung für den ersten AC1 Kurs eingeteilt. Ein vorgezogenes Abschlusskolloquium wird angeboten.

Oxide/Hydroxide

Oxid und Hydroxid zählen in den Mischanalysen nicht als Anionen und müssen/dürfen daher nicht mit abgegeben werden.

Saalkolloquien

Die mündliche Note des Praktikums besteht aus zwei Saalkolloquien deren Leistung gemittelt wird. Das erste Kolloquium findet bei einem Assistenten Ihres Saals statt, das Zweite bei einem Assistenten des darauffolgenden Saales. Beide Kolloquien können maximal zweimal wiederholt werden. Das erste Mal beim gleichen Assistenten, die zweite Wiederholung erfolgt beim Praktikumsleiter. Werden beide Kolloquien nicht bis zum Ende der Praktikumszeit erfolgreich abgelegt, gilt das Praktikum als Nichtbestanden und muss im Folgejahr komplett wiederholt werden.

Silizium/Silikate

In den Mischanalysen kann die Abgabe von siliziumhaltigen Proben nur durch Si in der Anionenleiste erfolgen.

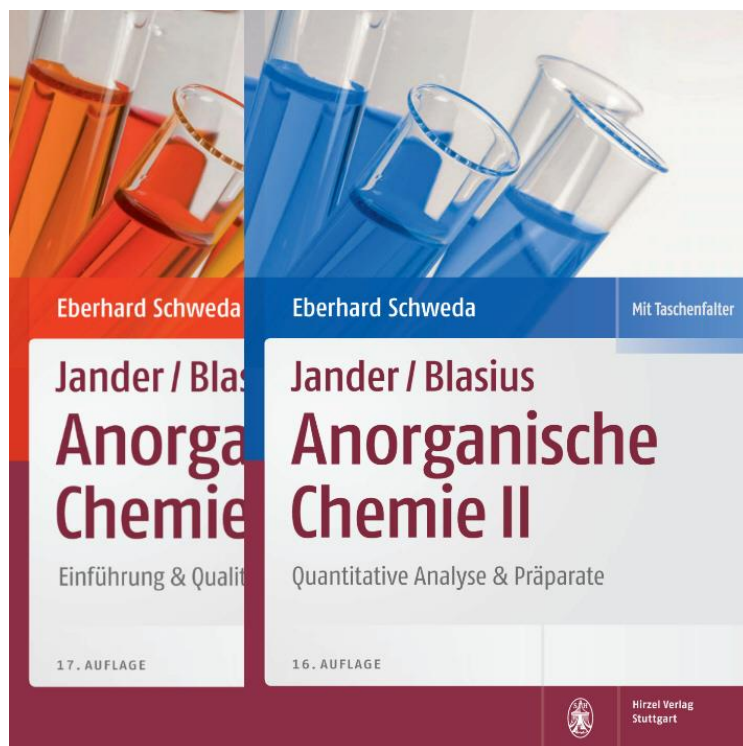
Tutoren

Die eingesetzten Tutoren sollen die Assistenten unterstützen und zur Verbesserung der Lehre beitragen. Bei Interesse bitte bei der Praktikumsleitung melden.

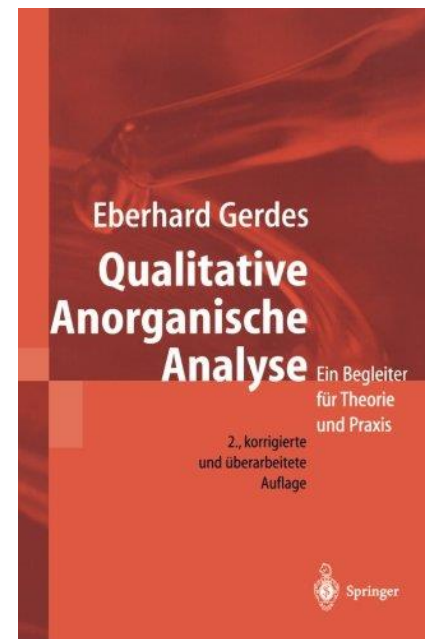
Verwechslungen

Falsch eingegebene bzw. verwechselte Einzelanalysen geben keine Punkte und müssen neu beantragt und anschließend bearbeitet werden.

Literaturempfehlung



Paket: Jander/Blasius Anorganische Chemie I+II:
Einführung & Qualitative Analyse /
Quantitative Analyse & Präparate
65 €



Qualitative Anorganische Analyse:
Ein Begleiter Für Theorie Und Praxis
35 €