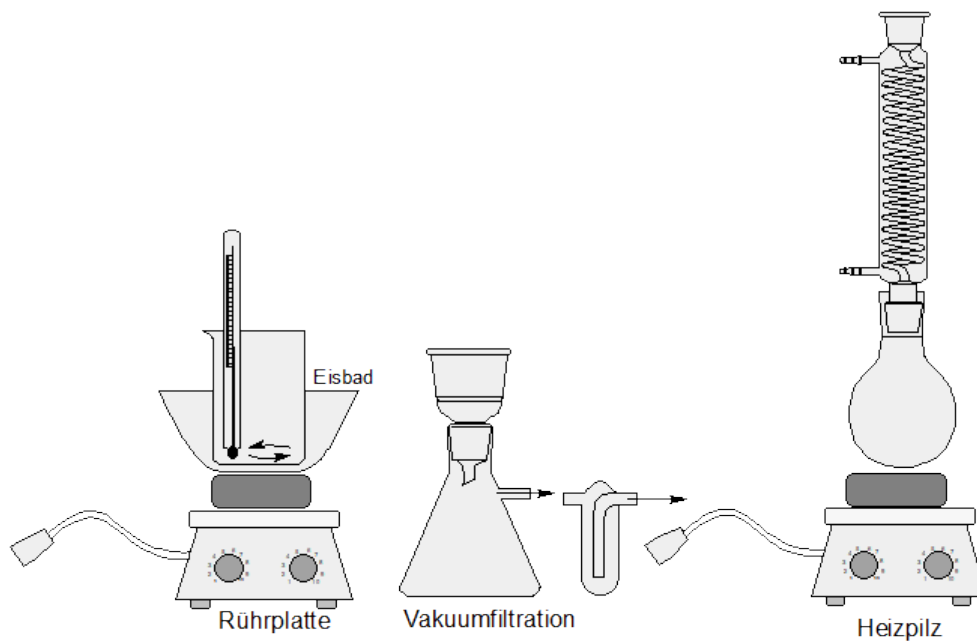


EINFÜHRUNG IN DIE LABORPRAKTIKA

Handout mit allgemeinen Hinweisen für chemie- und umwelttechnische Praktika



Diese Übersicht soll für zukünftige Praktika eine Unterstützung bieten, um Geräte oder Versuchsstände selbstständig aufbauen und bedienen zu können.

Merseburg den 17.11.2020

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsmaßnahmen	4
2	Laborgeräte und Werkzeuge	5
2.1	Allgemeiner Apparaturaufbau	5
2.1.1	Schliffklemmen alias KECK-Clips	5
2.1.2	Muffen	6
2.1.3	Stative	8
2.1.4	Korkringe	8
2.2	Volumengefäß	8
2.2.1	Bechergläser	8
2.2.2	Rundkolben	8
2.2.3	Erlenmeyerkolben	8
2.2.4	Maßkolben	8
2.2.5	Bürette	8
2.3	Pipetten	8
2.3.1	Peleusball	8
2.3.2	Vollpipetten	8
2.3.3	Eppendorfpipetten	8
2.3.4	Hubkolbenpipette	8
2.4	Trichter	8
2.4.1	Flüssigkeitstrichter	8
2.4.2	Feststofftrichter	8
2.4.3	Tropftrichter	8
2.4.4	Scheidetrichter	8
2.5	Schläuche	8
2.5.1	Vakuumschläuche	8
2.5.2	Wasserschläuche	8
2.5.3	Oliven	8
2.6	Filter	8
2.6.1	Filterpapier	8
2.6.2	Fritte	8
2.6.3	Filternutsche	8
2.7	Waschflaschen	8
2.8	Rührer	8
2.8.1	Magnetrührwerk	8

2.8.2	Rührertypen	8
2.8.3	Rührermotor	8
2.9	Rückflusskühler	8
2.9.1	Dimrothkühler	8
2.9.2	Liebigkühler	8
2.10	Heizelemente	8
2.10.1	Wärmebad	8
2.10.2	Brenner	8
2.10.3	Heizpilz oder Heiznetz	8
2.10.4	Heizplatte	8
2.11	Pyknometer	8
2.11.1	Apparaturen zum Trocknen	8
2.11.2	Exsikkator	8
2.11.3	Trockenschrank	8
2.11.4	Muffelofen	8
2.12	Pumpen	8
2.12.1	Vakuumpumpe (Wasserstrahlpumpe)	8
2.12.2	Hubkolbenpumpe	8
2.12.3	Kreiselpumpe	8
2.13	Zusätzlich:	8
2.13.1	Beschriftung von Proben	8
2.14	Füllkörper	8
2.14.1	Schliffe und Schliff fett	8
2.14.2	Ultraschallbad	8
2.14.3	Eismaschine	8
3	Typische Versuchsstände und Aufgaben	9
3.1	Typische Versuchsstände	9
3.1.1	Titration apparatur	9
3.2	Typische Verfahren und Aufgabenstellungen	9
3.2.1	Dichtebestimmung	9
3.2.2	Trocknung von Feststoffen	9
3.2.3	Destillation	9
3.2.4	Umkristallisieren	9
3.2.5	Extraktion	9
3.2.6	Absaugen alias Vakuumfiltrieren	9
3.2.7	Schmelzpunkt	9
3.2.8	Siedepunkt	9

3.2.9	Refraktometrie	9
3.2.10	Dünnschichtchromatographie	9
4	Fehlerquellen für die Versuchsauswertung	10
4.1	Fehlerklassen und Fehlertoleranzen	10
4.1.1	analoge Messung	10
4.1.2	digitale Messung	10
4.2	Massenbestimmung	10
4.3	Volumenmessung	10
4.4	Druckmessung	10
4.5	Temperaturmessung	10
4.6	Messung mittels Elektrode	10
4.6.1	pH-Wert	10
4.6.2	elektrische Leitfähigkeit	10
4.7	Volumenstrommessung	10
4.8	Geometrische Messungen	10
4.9	zufällige Fehler und Messfehler	10
4.10	Anzahl der Messreihen	10
4.11	Schwanken der Messwerte	10
5	Grundbegriffe im Labor	11
5.1	Absaugen	11
5.2	Absorbieren	11
5.3	Adsorbieren	11
5.4	An- und Abfahren einer Anlage	11
5.5	Einengen	11
5.6	Extrahieren	11
5.7	Klassieren	11
5.8	Neutralisieren	11
5.9	Sortieren	11
5.10	Überkotzen	11
5.11	Umkristallisieren	11
5.12	Waschen (eines Salzes)	11
	Literaturverzeichnis	12
	Anhang	12

1 Sicherheitsmaßnahmen

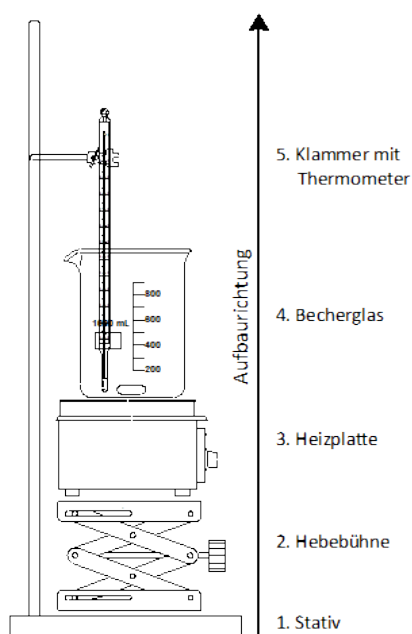
- es ist sich stets über den durchzuführenden Versuchsaufbau, sowie die genutzten Stoffe/Chemikalien zu informieren und deren Gefahr abzuschätzen
- das Tragen von Schutzkleidung ist Pflicht (Kittel, Brille, evtl. Handschuhe)
- je nach Risiko sind die Versuche nur unter Beaufsichtigung oder unter einem Abzug durchzuführen
- Essen und Trinken ist im Labor verboten
- Hände sollten nach der Versuchsdurchführung gewaschen werden
- Um an höhere liegende Objekte zu gelangen, ist eine Leiter (zu zweit) oder ein Elefantenfuß zu nutzen
- Fluchtwege sind stets freizuhalten
- **Notfalltelefonnummer: 2666**

2 Laborgeräte und Werkzeuge

Im Umgang mit Laborgeräten ergeben sich mehrere Fehlerquellen, welche in der Auswertung von Versuchen relevant sein können. Zu dem sollte jeweils der Nutzen des jeweiligen Arbeitsmittels bekannt sein, um Messungenauigkeiten zu vermeiden.

2.1 Allgemeiner Apparatenaufbau

Egal ob Umkristallisieren, Filtrieren oder Destillieren:



Im Regelfall sollte eine Apparatur von „unten nach oben“ aufgebaut werden. Die Arbeitsweise sichert den Halt und erleichtert das strukturierte Auf- und Abbauen der Apparatur. Ansonsten sollte man sich gerade in Angelegenheiten des Kühlens oder Heizens überlegen, wie die Höhe der Hebebühne einzustellen ist, um gegebenenfalls die Probe ohne Abbau der Messapparaturen zu erreichen.

2.1.1 Schliffklemmen alias Keck-Clips

Schliffklemmen bzw. KECK-Clips sichern die Verbindung zwischen Glasgeräten mit Normschliff. Diese Art von Schliffsicherung findet sich vorrangig im anorganischen und organischen Chemiepraktikum für den Aufbau größerer Apparaturen. Die Ausführung der Schliffklemmen ist verschiedenen Formen und Materialien zu finden. Eine häufig vertretende Form aus Kunststoff sind die patentierten KECK-Clips.

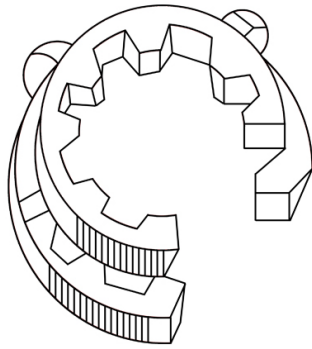


Abb. 1: Skizze von KECK-Clips

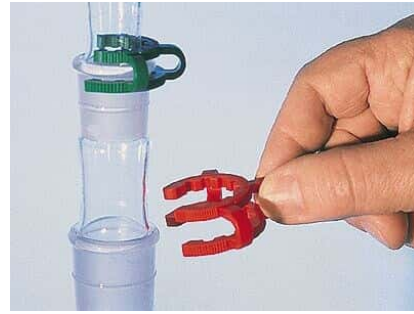


Abb. 2: Beispielhafte Nutzung von KECK-Clips

2.1.2 Muffen

Stativmuffen sind einer der häufigsten verwendeten Bauteile im apparativen Labor. Sie werden vorzugsweise für die Befestigung von zylindrischen Stativteilen, wie einer Stativklemme oder einem Stativring.



Abb. 3: Bild einer Stativmuffe

2.1.3 Stative

2.1.4 Korkringe

2.2 Volumengefäß

2.2.1 Bechergläser

2.2.2 Rundkolben

2.2.3 Erlenmeyerkolben

2.2.4 Maßkolben

2.2.5 Bürette

2.3 Pipetten

2.3.1 Peleusball

2.3.2 Vollpipetten

2.3.3 Eppendorfpipetten

2.3.4 Hubkolbenpipette

2.4 Trichter

2.4.1 Flüssigkeitstrichter

2.4.2 Feststofftrichter

2.4.3 Tropftrichter

2.4.4 Scheidetrichter

2.5 Schläuche

2.5.1 Vakuumschläuche

2.5.2 Wasserschläuche

2.5.3 Oliven

2.6 Filter

2.6.1 Filterpapier

2.6.2 Fritte

2.6.3 Filternutsche

2.7 Waschflaschen

2.8 Rührer

2.8.1 Magnetrührwerk

2.8.2 Rührertypen

2.8.3 Rührermotor

3 Typische Versuchsstände und Aufgaben

3.1 Typische Versuchsstände

Rückflussapparatur

Becherglas-Rührapparatur

Mehrhalbskolbenapparatur

3.1.1 Titrationsapparatur

3.2 Typische Verfahren und Aufgabenstellungen

3.2.1 Dichtebestimmung

3.2.2 Trocknung von Feststoffen

3.2.3 Destillation

3.2.4 Umkristallisieren

3.2.5 Extraktion

3.2.6 Absaugen alias Vakuumfiltrieren

3.2.7 Schmelzpunkt

3.2.8 Siedepunkt

3.2.9 Refraktometrie

3.2.10 Dünnschichtchromatographie

4 Fehlerquellen für die Versuchsauswertung

4.1 Fehlerklassen und Fehlertoleranzen

4.1.1 analoge Messung

4.1.2 digitale Messung

4.2 Massenbestimmung

4.3 Volumenmessung

4.4 Druckmessung

4.5 Temperaturmessung

4.6 Messung mittels Elektrode

4.6.1 pH-Wert

4.6.2 elektrische Leitfähigkeit

4.7 Volumenstrommessung

4.8 Geometrische Messungen

4.9 zufällige Fehler und Messfehler

4.10 Anzahl der Messreihen

4.11 Schwanken der Messwerte

5 Grundbegriffe im Labor

5.1 Absaugen

5.2 Absorbieren

5.3 Adsorbieren

5.4 An- und Abfahren einer Anlage

5.5 Einengen

5.6 Extrahieren

5.7 Klassieren

5.8 Neutralisieren

5.9 Sortieren

5.10 Überkotzen

5.11 Umkristallisieren

5.12 Waschen (eines Salzes)

Anhang