

1. Sicheres Experimentieren

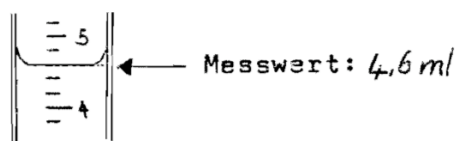
- Versuchsanleitung vor der Stunde sorgfältig lesen, allfällige Fragen und Unklarheiten notieren.
- Genau nach Anweisung arbeiten und nur die vorgeschriebenen Arbeiten durchführen.
- Kleider, Mappen etc. draussen deponieren (Stolper- und Beschädigungsgefahr)
- In Experimentierräumen darf weder gegessen noch getrunken werden!
- Während des Praktikums muss ein Labormantel getragen werden.
- **Die Schutzbrille ist obligatorisch!**
(Vorsicht beim Erhitzen oder Schütteln von Flüssigkeiten; nie über Kopf arbeiten!)
- Beim Umgang mit offenen Flammen sind die Haare so zu tragen, dass sie nicht in die Flamme geraten können.
- Geschmacks- und Geruchsproben dürfen nur dann vorgenommen werden, wenn der Lehrer dazu auffordert. Chemikalien sollen nicht mit den Händen berührt werden.
- Pipetieren mit dem Mund ist verboten!
- Beim Arbeiten in den Kapellen Ventilator einschalten.
- Alle Behälter beschriften: kurzfristig: Inhalt; langfristig: Inhalt, Datum und Name
- **Jede Verletzung** (Schnitt, Verätzung, Verbrennung) dem Lehrer zeigen!
- **Standort: Feuerlöscher, Gas-Haupthahn, Not-Aus für Strom, Notdusche, Löschdecke, Erste Hilfe Material einprägen!**

Nach der Versuchsdurchführung

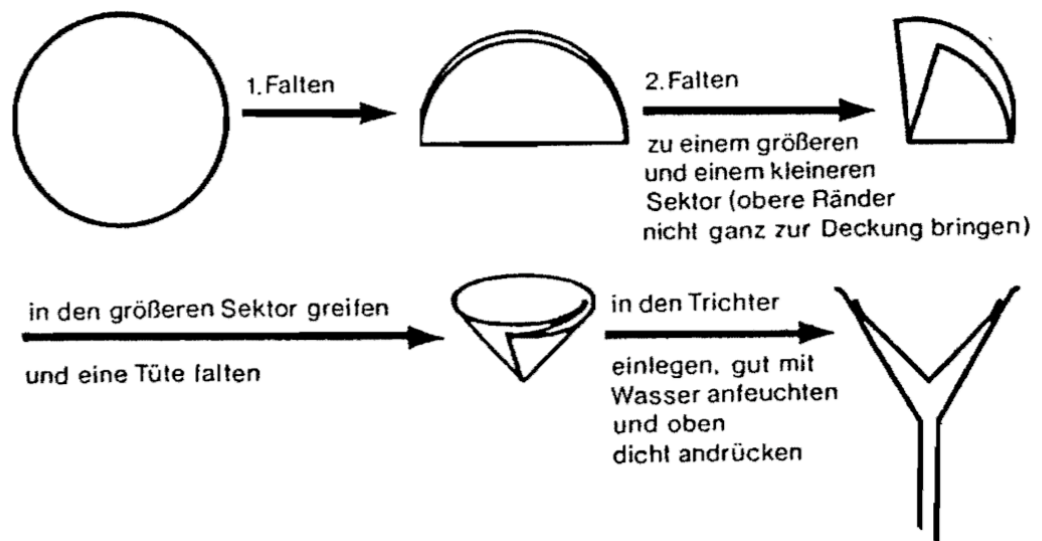
- Feste Abfälle (erkalten lassen) in Abfalleimer für feste Abfälle
- Flüssige Abfälle nach Anweisung des Lehrers entsorgen. Es gibt spezielle Behälter für Schwermetall-, organische-, halogenierte Lösungen.
- Der Arbeitsplatz muss immer sauber gehalten werden, d.h. Material gereinigt versorgen; gebrauchte Glasgefässe werden vorgespült, bis keine festen Chemikalienreste mehr sichtbar sind und anschliessend zum Waschen beim Waschtrog abgestellt. Spatellöffel, Stopfen, Glasstäbe reinigen, trocknen und zurück in die Schublade legen.
- Labortische feucht reinigen und trocknen.
- Kollektivplätze (Wägeplatz, Kapelle, etc.) aufräumen und reinigen.

Technische Hinweise

- Nur Saugkolben, Saugflaschen und Rundkolben ans Vakuum anschliessen. (Implosionsgefahr!)
- Gummistopfen vorsichtig drehend abnehmen und aufsetzen, ebenso Schläuche (ca. 0,5 cm auf Glasrohr schieben), ev. ein wenig Glycerin benutzen.
- Indikatorpapier sparsam verwenden, in Stücken von ca. 2 cm.
- Sparsamer Gebrauch von Chemikalien vermindert Kosten, Gefahren und Umweltbelastung. Zur Entnahme von Chemikalien wird die Flasche, mit der Etiketle zur Hand, genommen und geöffnet. Die Flasche wird vom Gesicht weggehalten, der Stopfen umgekehrt auf den Tisch gelegt. Nach der Entnahme wird die Flasche sofort verschlossen. Einmal entnommene Chemikalien werden **nie** in die Vorratsflaschen zurückgeben.
- Nie aus der Vorratsflasche direkt ins Reaktionsgefäss giessen, sondern die nötige Menge in einem kleinen Gefäss an den Platz nehmen.
- Nie über Augenhöhe arbeiten z.B. beim Füllen einer Bürette oder bei der Ablesung von Messzylindern, Büretten, Pipetten.

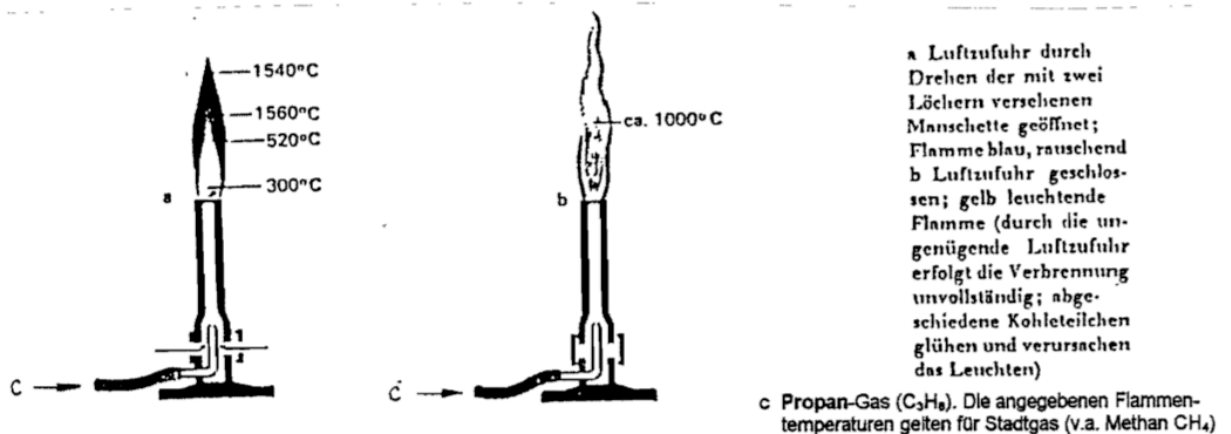


- Falten und Einlegen eines Filters

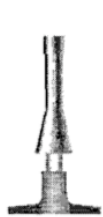


Der Bunsenbrenner

(1853 von Robert Bunsen in Heidelberg entwickelt)



Laborgeräte



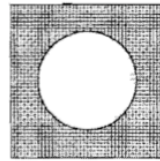
Gasbrenner



Dreifuß



Tondreieck



Drahtnetz



Tiegelzange



Reagenzglasklammer



Spatellöffel



Stativ



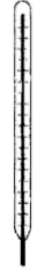
Stativring



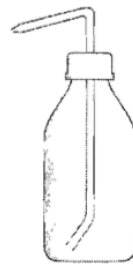
Doppelmuffe



Stativklemme



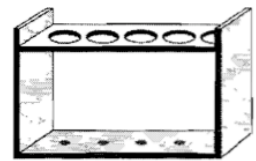
Thermometer



Spritzflasche



Reagenzglasbürste



Reagenzglasgestell



Reagenzglas



Reagenzglas mit Ansatzrohr



Becherglas



Erlenmeyerkolben



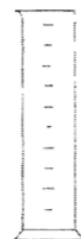
Messkolben



Stehkolben



Rundkolben



Messzylinder



Standzylinder



Gaswaschflasche



Liebigkühler



Kolbenprober



Trockenrohr



Messpipette



Vollpipette



Tropfpipette



U-Rohr



Trichter



Scheidetrichter



Glasstab



pneumatische Wanne



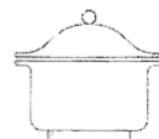
Kristallisierschale



Abdampfschale



Reibschale mit Pistill



Exsikkator



Porzellantiegel



Porzellschiffchen



Uhrglas

Arbeiten mit dem Bunsenbrenner:

1. Inbetriebnahme:

Lege die Zündhölzer neben dem Brenner bereit!

Drehe den Regulierhebel ganz nach unten und schliesse die Luftzufuhr.

Öffne den Gashahn am Tisch (ca. $\frac{1}{4}$ Umdrehung nach links), dann den Regulierhebel am Brenner (Hebel nach oben), und zünde sofort das ausströmende Gas an, indem du mit dem brennenden Streichholz von unten dem Brenner entlang zur Gasaustrittsöffnung fährst.

2. Abstellen:

(1) Regulierhebel am Brenner nach unten.

(2) Gashahn am Tisch schliessen (ca. $\frac{1}{4}$ Umdrehung nach rechts)

3. Überwachen des Brenners

Solange der Gashahn am Tisch geöffnet ist, muss der Brenner immer überwacht werden. Wird er für wenige Minuten nicht gebraucht, kann er auf Sparflamme gestellt werden (Regulierhebel nach unten); bei längeren Unterbrechungen muss auch der Gashahn am Tisch geschlossen werden.

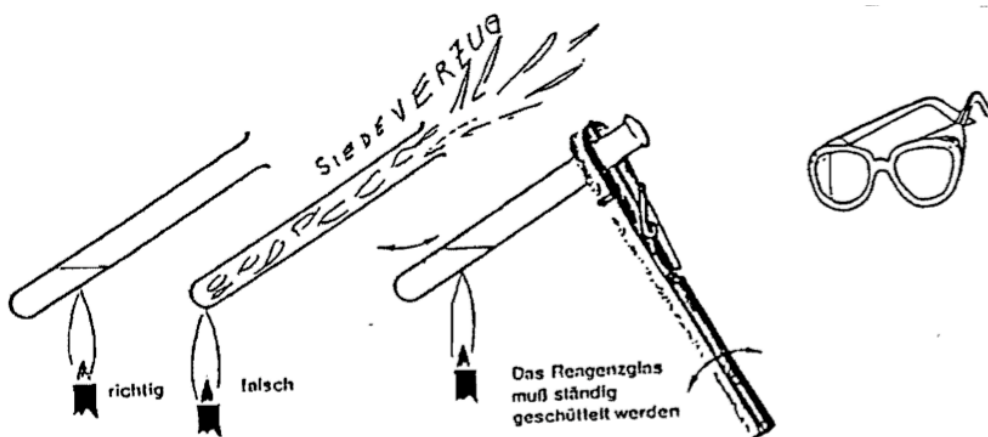
4. „Durchschlagen des Brenners“

Ein durchgeschlagener Brenner, d.h. Gas brennt unten bei der Luftzufuhr, wird **sofort** abgestellt.

Gefahr: Aufheizen des Brenners – Schmelzen des Gummischlauchs – Entzünden des Gases am Schlauch

Erhitzen von Flüssigkeiten im Reagenzglas (RG) mit dem Bunsenbrenner:

- Kleine Flamme einstellen, d.h. Regulierhebel schräg und Luftzufuhr halb geöffnet!
- Das RG nur zu etwa einem Drittel mit Flüssigkeit füllen.
- Den oberen Bereich der Flüssigkeit erhitzen und ständig seitlich schütteln.
- Öffnung des RG niemals auf eine Person richten!!
- Grössere Flüssigkeitsmengen werden unter Verwendung von Siedesteinchen erhitzt.



Erhitzen von Stoffen

Erhitze die folgenden Stoffe zuerst in der **schwächeren**, dann in der **heissen** Bunsenbrennerflamme.

Schwache Flamme: Regulierhebel schräg, Luftzufuhr halb geöffnet

Heisse Flamme : Regulierhebel nach oben, Luftzufuhr ganz geöffnet

Stelle dazu den Bunsenbrenner auf den schrägen Holzfuss. Halte die **Metalle** mit Hilfe der Tiegelzange direkt in die Flamme. Entferne den schrägen Holzfuss.

Wäge in ein Duran-Reagenzglas genau 1.00 g Kochsalz ab.

Erhitze das **Kochsalz** direkt in der heissen Flamme.

Stoff	Symbol	Schmelzpunkt in °C	Beobachtungen S: in schwacher Flamme H: in heisser Flamme
Zink			
Aluminium			
Kupfer			
Eisen			*
Kochsalz		801	

* Schätze mit Hilfe der beobachteten **Glühfarben** die Flammentemperaturen ab:

Glühfarbe	dunkelbraun	braunrot	dunkelrot	kirschrot	hellrot	gelbrot	gelb	hellgelb	weissgelb
Temperatur in °C	550	630	680	780	850	950	1100	1200	1300

Welche Temperatur erreichen wir maximal etwa mit unserem Bunsenbrenner ?

Vergleiche die geschätzte Temperatur mit den Angaben auf Deiner Kopie zum Bunsenbrenner oder im Buch. Erkläre Abweichungen.

.....

.....

.....

Der pH-Wert

Pro memoria:

Der pH-Wert einer wässrigen Lösung ist eine biologisch und chemisch bedeutsame Eigenschaft für die betreffende Lösung. Er ist ein Mass für die Anzahl Säureteilchen (H_3O^+ -Ionen = Hydroxonium-Ionen), die in einem Liter der Lösung vorhanden sind. Übliche pH-Werte liegen zwischen 0 und 14. Ein pH-Wert von 0 bedeutet, die Lösung enthält sehr viele Säureteilchen (1 mol/L) - sie ist stark sauer. Einen pH von 14 findet man in stark basischen (alkalischen) Lösungen. Hier gibt es nur wenige Säureteilchen (10^{-14} mol/L), dafür aber sehr viele Baseteilchen (OH^- =Hydroxid-Ionen). Bei pH 7 ist die Lösung neutral: Sie enthält gleich wenige Säureteilchen wie Baseteilchen. Hier sind aber beide Teilchenzahlen sehr klein. (10^{-7} mol/L)

Benützung des pH-Meters und des pH-Papiers

Miss den pH-Wert der aufgestellten Salzsäure mit Hilfe des pH-Meters. Folge dabei der untenstehenden Anleitung:

1. Schalte das pH-Meter mit Hilfe des Kippschalters, der sich an der Rückseite über dem Kabelanschluss befindet, ein.
2. Öffne nun das kleine Loch, das sich an der pH-Elektrode befindet und welches durch eine Gummilase verschlossen ist.
3. Nimm die pH-Elektrode aus der Plastikhalterung. Spüle die Elektrode mit destilliertem Wasser aus der Spritzflasche ab. Halte dafür die Elektrode über ein grosses Becherglas und spüle sie mit destilliertem Wasser.
4. Nun kannst du den pH-Wert der Salzsäure messen, indem du die Elektrode in das 25 mL Becherglas, das mit ca. 10 mL Salzsäure gefüllt ist, tauchst und vorsichtig hin und her schwenkst. Die Elektrode muss mindestens 1cm in die Lösung eintauchen. Dabei solltest du darauf achten, dass du die Glaselektrode nicht zerstörst. Sie ist sehr teuer und zerbrechlich.
5. Anschliessend an jede Messung muss die Elektrode mit destilliertem Wasser abgespritzt werden und wenn die Elektrode nicht mehr benötigt wird muss sie unbedingt zurück in die Plastikhalterung gestellt werden. Die Plastikhalterung ist mit einer Salzlösung gefüllt, in welche die pH-Elektrode eingetaucht werden muss. Die pH-Elektrode sollte nie länger als ca. 1 Minute an der Luft sein, sonst trocknet sie aus.
6. Wenn die pH-Messung ganz abgeschlossen ist, dann muss mit Hilfe der Plastiklasche das Loch an der Elektrode wieder verschlossen werden und das Gerät ausgeschaltet werden.

Oft reicht auch eine weniger exakte Bestimmung des pH-Werts aus. Dann wäre es mühsam und umständlich die pH-Elektrode zu verwenden. In solchen Fällen verwendet man pH-Papier. Da pH-Papier sehr teuer ist, sollte man damit sparsam umgehen. Um den pH-Wert einer Flüssigkeit zu bestimmen, reisst man ein ca. 2 cm langes Stück pH-Papier ab und legt es auf den Tisch. Mit einem sauberen Glasstab transferiert man nun einen Tropfen der zu bestimmenden Lösung auf das pH-Papier. Dieses verfärbt sich nun und mit Hilfe des Farbcodes kann der pH-Wert grob bestimmt werden.

Farbe des pH-Papiers, nachdem ein Tropfen der Salzlösung darauf gegeben wurde:

pH-Wert der Salzsäure, der mit Hilfe des pH-Papiers bestimmt worden ist: