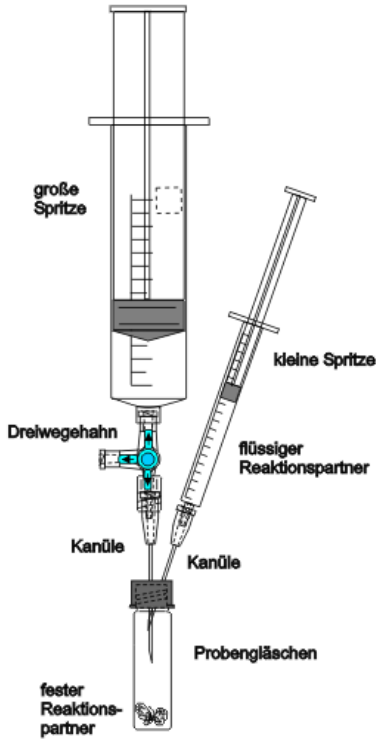
Herstellung von Gasen

Prinzip	Durch Zutropfen einer Flüssigkeit auf einen Feststoff wird ein Gas entwickelt und in der größeren Spritze aufgefangen. **Besonders bequem arbeitet man mit einem kleinen Plattenaufbau!**

Aufbau und Vorbereitung



Benötigte Geräte		Verwendete Chemikalien
☐ Stativ ☐ Muffe ☐ Greifklemme ☐ MT-Spritze, 50 mL ☐ MT-Dreiwegehahn ☐ Kanüle, ca. 8 x 80 mm	☐ MT-Spritze, 2 mL ☐ Kanüle, ca. 4 x 40 mm ☐ Schraubdeckelglas mit Silikondichtung <u>oder</u> ☐ Reagenzglas mit Stopfen	☐ siehe Tabelle

Durchführung

In dem Schraubdeckelglas wird etwas Feststoff (z.B. Calciumcarbid) vorgelegt, dann wird wenig(!) Flüssigkeit (z.B. Wasser) mit der kleinen Spritze zugespritzt.

Allgemeine Vorgehensweise

In dem Schraubglas wird der Feststoff vorgelegt, dann wird es verschlossen und die große Spritze angeschlossen. Nun prüft man die Apparatur auf Dichtheit (Spritze versuchen aufzuziehen).
Wird bei der Reaktion der Stempel der großen Spritze hinausgedrückt (evtl. kleine Spritze festhalten!), so entsteht ein Gas. Dieses kann für weitere Reaktionen verwendet werden.
Alternativ kann auch eine Gastüte angeschlossen werden, um das entstehende Gas für weitere Reaktionen aufzubewahren. Für quantitative Untersuchungen sollte man eine pneumatische Spritze an das Reaktionsgefäß anschließen.

Liste der zu entwickelnden Gasen

gewünschtes Gas	Ausgangsstoffe, Schema	Vorgehensweise
Wasserstoff (H_2)	Zinkgranalien Kupfersulfatlösung Salzsäure 15% $Zn(s) + HCl(l) \Rightarrow H_2$	2 -3 Zinkgranalien vorlegen und zur Beschleunigung der Reaktion 3 Tropfen $CuSO_4$ zugeben. Ungefähr 0,5 mL Salzsäure (w = 15 %) zuspritzen.
Sauerstoff (O_2)	Braunstein Wasserstoffperoxid $MnO_2(s)+H_2O_2(aq) \Rightarrow O_2$	1 Spatel Braunstein (MnO_2) vorlegen und ca. 1mL Wasserstoffperoxidlösung (w = 10 %) zuspritzen.
Kohlenstoffdioxid	Natriumcarbonat Salzsäure $CaCO_3(s) + HCl(aq) \Rightarrow CO_2$	1 Spatel Natriumcarbonat vorlegen und ca. 1mL Salzsäure (w = 15 %) zuspritzen Tipp: HCl-freies CO_2 erhält man durch Vorschalten eines Aktivkohleröhrchens.
Kohlenstoffdioxid (alternativ)	Brausetablette / Wasser $NaHCO_3 (s) + H_3O^+ (l) \Rightarrow CO_2$	Etwa 0,5g Brausetablette vorlegen wenig (!) Wasser zuspritzen.
Schwefeld(IV)-oxid	Natriumsulfit Salzsäure $Na_2SO_3 (s) + HCl(aq) \Rightarrow SO_2$	1 Spatel Natriumsulfit vorlegen, nach und nach Salzsäure (w = 10 %) zugeben. Evtl. das Reaktionsgefäß in einem heißen Wasserbad erwärmen.
Kohlenstoffmonooxid	Schwefelsäure (konzentriert) Ameisensäure (konzentriert) $H_2SO_4 + HCOOH \Rightarrow CO$	Mit einer Glaspipette 1mL Schwefelsäure und anschließend 1mL Ameisensäure in das Reaktionsgefäß geben. Dann wird das Gefäß verschlossen und die große Spritze angeschlossen. Die Reaktion läuft nur ab, wenn man leicht erwärmt (mit einem Teelicht oder der Sparflamme).
Chlor	Kaliumpermanganat Salzsäure $KMnO_4(s) + HCl(aq) \Rightarrow Cl_2$	1 Spatelspitze Kaliumpermanganat vorlegen. Nach und nach ca. 1mL konzentrierte Salzsäure zugeben.
Stickstoffoxide	Kupferblech oder -späne Salpetersäure (konz.) $Cu (s) + HNO_3 \Rightarrow N_xO_y$	Etwas Kupferblech vorlegen. Nach und nach 1mL Salpetersäure zuspritzen. Die Metallnadeln nach Gebrauch waschen.
Chlorwasserstoff	Natriumchlorid Schwefelsäure (konz.) $NaCl(s) + H_2SO_4 \Rightarrow HCl$	1 Spatel Natriumchlorid vorlegen. Nach und nach ca. 1mL Schwefelsäure zuspritzen.
Schwefelwasserstoff	Natriumsulfid Salzsäure $Na_2S(s) + HCl(aq) \Rightarrow H_2S$	1 Plätzchen Natriumsulfid vorlegen. 1 mL Salzsäure nach und nach zugeben. Um die Ausbeute zu erhöhen, sollte man das Reaktionsgefäß in einem heißen Wasserbad erwärmen.
Ammoniak	Natriumhydroxid Ammoniumchlorid $NH_4Cl(s)+NaOH(aq) \Rightarrow NH_3$	Ein Gemenge von 3 Natriumhydroxidplätzchen und etwas Ammoniumchlorid vorlegen. Einige mL Wasser nach und nach zuspritzen.
Ethin	Calciumcarbid / Wasser $CaC_2(s) + H_2O(l) \Rightarrow C_2H_2$	1 Spatel Calciumcarbid vorlegen. 1 mL Wasser nach und nach zuspritzen.
Methan	Aluminiumcarbid Wasser $Al_4C_3 + H_2O \Rightarrow CH_4$	1 Spatelspitze Aluminiumcarbid vorlegen. 1 mL Wasser nach und nach zugeben und mit einer Kerze oder der Sparflamme das Probiergläschen erwärmen Tipp: Erdgas kann als Methan verwendet werden.

Literatur Obendrauf, V.: Chemie in unserer Zeit 3(1996)118