

Freihandexperimente

Farbe wegblasen

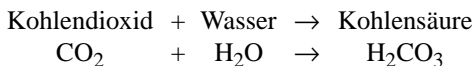
Material: Große pneumatische Wanne, langer Trinkhalm, Glasstab, Becherglas, Natronlauge, Phenolphthaleinlösung

Vorbereitung: Eine große pneumatische Wanne wird zu ca. 2/3 mit Wasser gefüllt. In das Wasser gibt man Phenolphthaleinlösung und rührt mit dem Glasstab um. In ein Becherglas gießt man einige Milliliter Natronlauge und verdünnt stark mit Wasser.

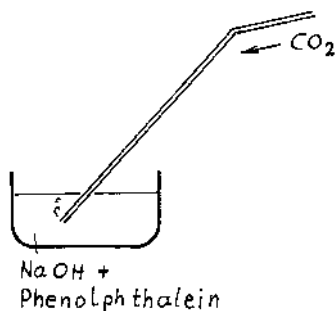
Die verdünnte Natronlauge schüttet man in kleinen Mengen in die Wanne und rührt dabei mit dem Glasstab gut um. Die entstehende Violettfärbung muß gerade gut erkennbar sein (nicht zuviel Natronlauge zugeben!).

Durchführung: Mit einem langen Trinkhalm bläst man ausgeatmete Luft kräftig durch die Lösung. Nach einiger Zeit wird die Farbe blasser und verschwindet schließlich - die Lösung ist dann farblos.

Die ausgeatmete Luft enthält einige Prozent Kohlendioxid.



Die entstehende Kohlensäure neutralisiert die Natronlauge und die Indikatorfarbe schlägt von rotviolett nach farblos um.



Hinweise:

- Steht kein langer Trinkhalm zur Verfügung, kann man auch ein rundgeschmolzenes Glasrohr verwenden.
- Lange Trinkhalme (fast ein Meter) sind in den Haushaltsabteilungen von Einrichtungshäusern von Zeit zu Zeit erhältlich.
- Wenn möglich, verwendet man für diesen Versuch eine pneumatische Wanne aus Kunststoff - billiger, leichter, keine Bruchgefahr!
- **Vorsicht:** Bei manchen Menschen treten bei länger andauerndem Ausatmen Schwindelgefühle und Benommenheit auf (wie beim Aufblasen von Luftballons oder Luftmatratzen) - Versuch kurz unterbrechen und dann weiterblasen.
- Sollte die Farbe zu dunkel geraten sein, können ev. mehrere Personen gleichzeitig die Farbe in einer Wanne "wegblasen" - Gruppenerlebnis! "Verschwindet" die Farbe noch immer nicht, leitet man Kohlendioxid ein, gibt Trockenisstücke in die Wanne oder neutralisiert einfach mit etwas Salzsäure.

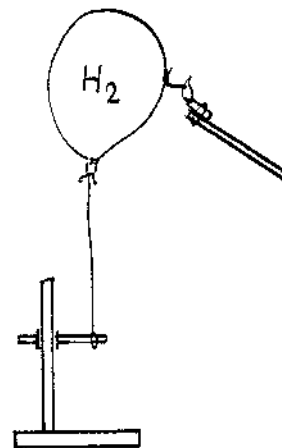
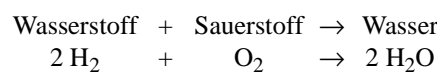
- Als kleine Abwandlung zu diesem Versuch kann man auch folgendermaßen vorgehen: Man stellt mehrere (z.B. 4 Stück) Wannen nebeneinander auf - die Farbtintensität in den Wannen sollte ziemlich gleich sein. Nun beginnt eine Person in die erste Wanne Luft einzublase; nach wenigen Sekunden bläst eine zweite Person in die zweite Wanne Luft usw. Nacheinander wird die Flüssigkeit in den einzelnen Wannen farblos.

Die Ballonzündung

Material: Luftballon, Gasflasche mit Wasserstoff (ev. auch Sauerstoffflasche), Stativ, Zwirn, langer Holzstab, Kerze, Draht, Zündschnur, Schere, Klebeband, Spritzflasche

Vorbereitung: Ein Luftballon wird direkt von der Stahlflasche mit Wasserstoffgas gefüllt und verknotet. Man knüpft den Ballon an ein Stück Zwirn und befestigt diesen am Stativ. Bevor man den Ballon steigen läßt, fixiert man ein Stück Zündschnur (einige Zentimeter lang) mit einem Klebestreifen am Ballon. Der Ballon soll in einer Höhe von ca. 1,5 Metern schweben.

Durchführung: Man entzündet eine an einem langen Holzstab mit Draht fixierte Kerze. Mit der Kerze entzündet man die Zündschnur und tritt zurück. Nach einigen Sekunden bringt die Zündschnur den Ballon zur Explosion. Ein oranger Feuerball ist zu sehen.



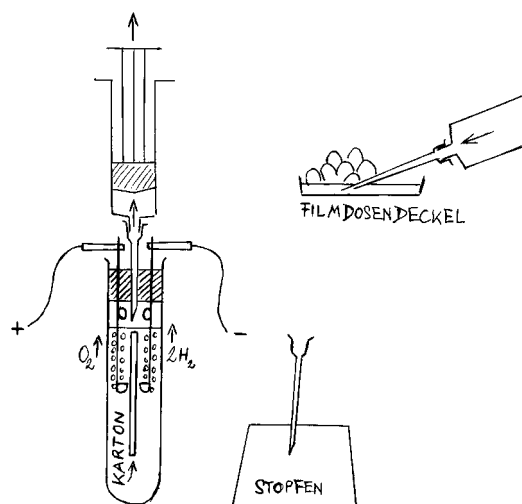
Hinweise:

- Es ist günstig, den Raum für diesen Versuch zu verdunkeln.
- Da die brennende Zündschnur bei der Explosion ein Stück weggeschleudert werden kann, sollte das "Publikum" einige Meter Abstand halten. Zusätzlich ist es günstig, eine Spritzflasche mit Wasser bereitzuhalten, um die ev. noch brennende Zündschnur zu löschen.
- Beim Fixieren des Zwirns und der Zündschnur muß der Ballon gut festgehalten werden (steigt sonst zur Decke). Beim Hantieren mit dem Ballon kann man ihn zwischen den Knien festhalten.

- Die Zündschnur sollte nicht zu lange sein, da sonst der Ballon nicht steigt.
- Steht keine Stahlflasche mit Wasserstoff zur Verfügung, kann man diesen auch aus Zink und Salzsäure in einem Rundkolben herstellen und in einem übergestülpten Ballon auffangen.
- Möchte man eine laute Knallgasexplosion, kann man den Ballon auch zuerst mit ca. 2/3 Wasserstoff und zusätzlich mit 1/3 Sauerstoffgas füllen. *Vorsicht:* die Explosion kann ziemlich laut erfolgen.
- Steht keine Zündschnur zur Verfügung, kann man diese auch leicht selbst herstellen. Man tränkt eine Baumwollschnur mit Schwarzpulverbrei und läßt trocknen.

Werner Rentzsch

- Schaum mit Feuerzeug oder Span anzünden.



Knallgasböllerei im Schüler-Do-It-Yourself-Verfahren

(Variante zu diversen "Obendraufschen Einmalspritzen-tricks")

Material: 1 Reagenzglas (Durchmesser 16 mm), 1 passender Gummistopfen (14x18x20 mm), (1 Reagenzglasgestell), (anstelle des Reagenzglases kann ein kleines Fläschchen verwendet werden.), 2 Sicherheitsnadeln (ca. 5 cm lang), 1 Einmalspritze mit Luer-Anschluß und Kolbenstopfen aus Naturkautschuk (20 ml), 1 Einmalkanüle (1,20x40 mm), Kristallsoda, (Einfülltrichter), 1 Film dosendeckel, "Seifenwasser" für Seifenblasenspiele (Nachfüllflasche aus dem Spielwarenhandel), 1 möglichst großer Gummistopfen, 1 weitere Einmalkanüle (z.B. 0,80x38 mm), Feuerzeug, evtl. Holzspan, 2 Flachbatterien 4,5 V samt Kabeln und Klemmen, (Kombizange), evtl. Karton (Bierdeckel)

Durchführung:

- Sicherheitsnadeln aufbiegen und durch Gummistopfen 14x18x20 durchstechen (evtl. mit Kombizange (s. Skizze!));
- Kanüle 1,20x40 durch Stopfen 14x18x20 (Skizze!);
- Soda in Wasser auflösen (Sättigung!) und (mit Einfülltrichter) in Proberöhre oder Flasche bis etwa 2 cm unter den Rand einfüllen (Rand soll trocken bleiben, sonst rutscht der Stopfen!);
- evtl. Kartonstreifen zwischen Sicherheitsnadeln plazieren
- Stopfen samt Kanüle und Sicherheitsnadeln auf Proberöhre/Flasche aufsetzen;
- Spritze auf Kanüle 1,20x40;
- zweite Kanüle auf großen Gummistopfen aufsetzen
- Spitzen der Sicherheitsnadeln mit Batteriepolen verbinden; Gasentwicklung beobachten (Korrosion der Anode hält sich in Grenzen);
- Stromkreis unterbrechen, sobald sich die Spritze mit Knallgas gefüllt hat; Spritze von der Kanüle 1,20x40 abnehmen und auf der anderen Kanüle (im großen Gummistopfen) "parken";
- ein wenig "Seifenwasser" auf den Film dosendeckel gießen;
- Spritze samt Kanüle vom großen Gummistopfen abziehen und Knallgas in das "Seifenwasser" im Film dosendeckel eindüsen;

Ergänzung: Als Elektrolyt eignet sich durchaus auch Holzaschenlauge (Buche), was der ganzen Sache vielleicht einen gewissen "Öko-Bio-Touch" verleiht, der sich durch die Verwendung eines Solarmoduls (z.B.: Winkler-Schulbedarf, Katalog 1998/99, Seite 22; notfalls Tageslichtprojektor als "Ersatzsonne") zur Stromversorgung noch etwas steigern ließe. Von Vorteil wäre auch die Verwendung eines kleinen (Weißglas)-Fläschchens (250ml oder kleiner) anstelle der Proberöhre.

Ich weiß noch nicht genau, ob die Korrosion einer als Anode verwendeten Sicherheitsnadel "Zufall" war oder System hat. (Wer's genau wissen will, soll's ausprobieren, wie ich überhaupt als Laie fachtheoretische Erklärungen von Versuchsvarianten den dazu berufenen Fachleuten überlassen möchte.)

Die Kombination Kristallsodalösung bzw. Holzaschenlauge - 2 Graphitelektroden - Batterie bzw. Solarmodul/Glühbirne 3,8V/0,07A sowie Solarmotor eignet sich übrigens auch zur "schwefelsäure- und bleifreien" Veranschaulichung der Funktionsweise eines Akkumulators (*Knallgaszelle*).

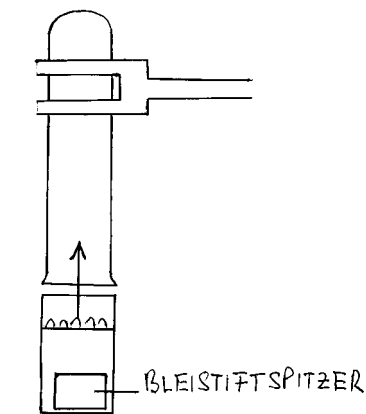
Bleistiftspitzer in Speiseessig

Material: Plattenstativ, Muffe, Universalklemme, Filmdose, Reagenzglas (etwa 25/150 mm), Speiseessig, Bleistiftspitzer aus Metall (Klinge entfernen!), Feuerzeug

Durchführung:

- Reagenzglas mit Öffnung nach unten (Halterung in Uni-Klemme/Muffe/Stativ);
- Bleistiftspitzer in Filmdose mit Speiseessig übergießen (Gasentwicklung);
- Filmdose samt Inhalt unter das Reagenzglas stellen (Reagenzglasöffnung knapp am Rand der Dose);
- 5 Minuten (oder etwas länger) warten;
- Filmdose zu Seite rücken; brennendes Feuerzeug an den Reagenzglasrand ("Knallgaspfiff");
- evtl. Wiederholung der Prozedur.

Evtl. Bleistiftspitzer in einem Reagenzglas unter Speiseessig einige Tage oder Wochen aufbewahren und beobachten!



Anmerkung: Leider bleibt der erhoffte "Knallgaspfeiff" sehr oft aus. (Allerdings haben mich Schüler, denen die in der Schule durchgeführten "Blindgängerversuche" offenbar keine Ruhe ließen, mit Berichten über entsprechende Erfolge bei "freiwilligen Experimentierhausübungen getröstet.)

Zum Thema *Galvanische Elemente* werden in den Lehrbüchern als Elektrolyte meist Substanzen vorgeschlagen, die den Schüler(inne)n unter Umständen als zu "exotisch" erscheinen bzw. die ihnen im Alltag nicht verfügbar sind. Mir ist nicht ganz klar, warum "verschwiegen" wird, daß etwa mit Kochsalzlösung, einem Bleistiftspitzer aus Metall (ohne Klinge) als Kathode, verschiedenen Graphitstäben und -platten jeweils als Anode, einer Glühlampe 3,8V/0,07A samt parallelgeschaltetem Solarmotor (z.B.: Conrad-Electronic, Hauptkatalog 1999, Seite 325, Best.-Nr. 198080-66; Anlaufspannung/-strom 0,4V/10mA) ein recht effektvolles Ergebnis erzielt wird.

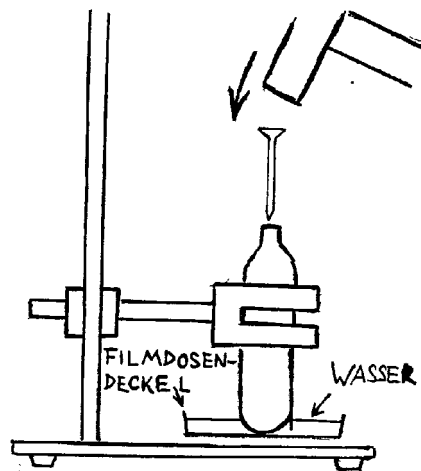
Einen Schwachpunkt stellen evtl. die Graphitelektroden dar. Vor einigen Jahren habe ich im Lehrmittelhandel Kohlestäbe (Länge = 150mm, Durchmesser = 7mm) gekauft, die für den beschriebenen Zweck hervorragend geeignet waren. Bei einer späteren Bestellung wurde zwar ähnlich aussehendes, jedoch nicht so optimal funktionierendes Material geliefert, sodaß ich mich dzt. auf der Suche nach den "guten alten" Elektroden befinde. Dabei bin ich auf sehr gut geeignete Kohle in Form der "Platte E41" von Hoffmann Elektrokohle in 4823 Steeg und "Cretacolor Monolith Graphit 9B" von der Bleistiftfabrik in 7024 Hirn gestoßen. Die 9B-Minen eignen sich allerdings nur in noch nicht verkaufsfertigem (= noch nicht imprägniertem) Zustand für den vorgesehenen Zweck.

Naturgraphit aus der schuleigenen Mineraliensammlung funktioniert ebenfalls bestens. Das Problem ist, daß es zwar geeigneten Graphit in Hülle und Fülle gibt, es aber für einen Kleinstverbraucher schwierig ist, an die Ware heranzukommen.

Abschließend möchte ich auf eine recht einfache und handliche Schülerversuchs-Idee meines Kollegen Johannes Reiting (HS 1 Bad Ischl) zum Verständnis der **Funktionsweise einer Wärmepumpe** verweisen:

Material: Schutzbrille (!), Bunsenstativ, Muffe, Universal-klemme, Deckel einer Filmdose, Nagel, Hammer, "Sodakap-

sel" zur Bereitung von 1l "Sodawasser", ein paar Tropfen Wasser.



Durchführung:

- Schutzbrille aufsetzen!
- Etwas Wasser in den Film Dosen-Deckel füllen.
- "Sodakapsel" im Stativ (Universalklemme) fixieren (im Film Dosen-Deckel stehend).
- Kapsel mit Hammer und Nagel aufschlagen.
- Am Boden vereiste leere "Sodakapsel" aus dem Stativ nehmen u. bestaunen.

Herbert Klinglmair,
HS 1, 4820 Bad Ischl,
Tel.: (06132) 24472-2, Fax: -4



Werner Rentzsch präsentiert mit Schülerinnen Chemie a la Carte
(Photo: P. Grumet)