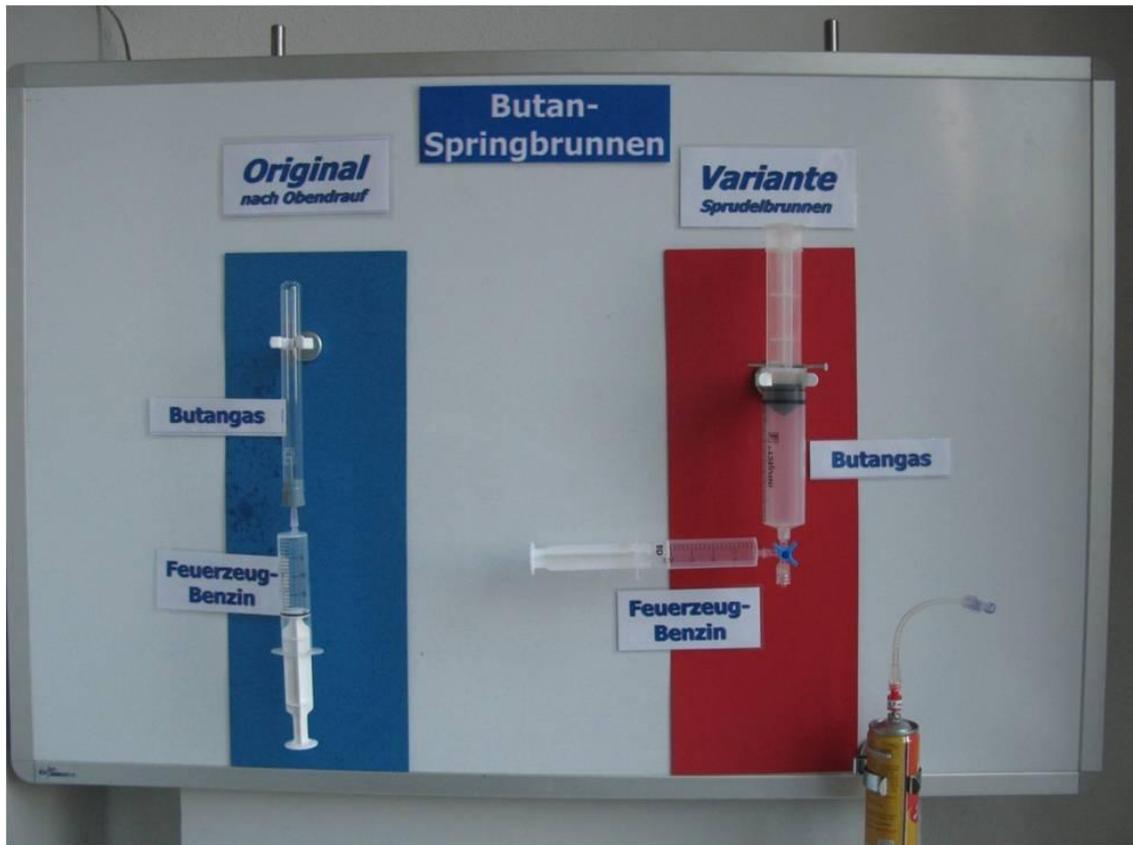


Workshop - Station G.4

Rund ums Flüssiggas - Butan-Springbrunnen nach Obendrauf



Der Butan/Benzin-Springbrunnen wurde von V. Obendrauf 2003 vorgestellt und veröffentlicht (Quelle: Chem. Sch. (Salzbg.)18 (2003). Nr. 1, S. 11-22 - siehe Seite 2).

Er bedeutete(e) eine große Bereicherung der Experimentalliteratur. Dessen Durchführung als Schülerversuch, gegebenenfalls auch als Demonstrationsversuch vor der Kamera ist prinzipielle möglich, allerdings nicht ganz einfach.

Die Variante an der Weißwandtafel eignet sich sowohl als Demonstrationsexperiment als auch - bei Verwendung kleiner Tafeln und passender Halterungen nach der Idee von B. H. Brand - als Schülerübung. Neben der deutlich besseren Sichtbarkeit, Übersichtlichkeit und Ästhetik des Aufbaus bietet diese Variante die Möglichkeit, das Experiment mehrfach zu wiederholen, ohne dass die Versuchsapparatur geändert bzw. auseinandergebaut werden und das Benzin umständlich umgefüllt werden muss. das quantitative Ergebnis (In 1 Liter Benzin lösen sich mehr als 25 Liter Butan) wird eindrucksvoll demonstriert.

Abbildung des Versuchsaufbaus

Versuchsvorschrift zur Variante

Material:

Spritze 60 mL mit Bohrung und Nagel zur Fixierung des Kolbens

Spritze 20 mL, ohne Gummidichtung – z. B. BD-Spritze (Fa. Fleischhacker)

Dreiweghahn

Flüssiggas-Dose (Feuerzeuggas, z. B. Stevenson der Fa. Rossmann) mit Adapter und Heidelberger Verlängerung

Feuerzeugbenzin (z. B. Stevenson der Fa. Rossmann)

Silikonöl

Durchführung:

In beide Spritzen werden ein paar Tropfen Silikonöl gegeben (um sie leichtgängig zu machen, bzw. die Gummidichtung zu schützen).

Die 20 mL-Spritze wird mit 20 mL Feuerzeugbenzin gefüllt.

Die Apparatur wird entsprechend der Abbildung aufgebaut.

Aus der Flüssiggasdose werden 60 mL Butangas in die 60 mL-Spritze eingefüllt, mit Hilfe des Nagels wird der Kolben fixiert.

Dann werden über den Dreiweghahn die beiden Spritzen miteinander verbunden. Man drückt wenige Milliliter des Benzins in die mit Butan gefüllte Spritze; falls die Reaktion nicht spontan einsetzt schüttelt man kurz. Das Benzin sprudelt heftig in die Butan-Spritze („Sprudelbrunnen“-Effekt). Nach dem Entfernen des Nagels bleibt nur ein kleiner Gasrest übrig, der Kolben sinkt fast bis auf die Benzin-Oberfläche.

Nun wird das Benzin in die kleine Spritze zurück gedrückt.

Anschließend verbindet man über den DWH die große Spritze mit der Gasdose, die Spritze wird erneut mit Butangas gefüllt, der Kolben fixiert und das Experimente wiederholt.

Die Wiederholung ist 8 – 10 Mal möglich (die Heftigkeit der Reaktion wird bei den letzten Wiederholungen geringer):

In 20 mL Benzin lösen sich ca. 500 mL Butangas, d. h. in 1 Liter Benzin lösen sich 25 Liter Butangas!

Tipps: Ein Vergleich der Flammen und der Brenndauer bietet sich an. Die Heizwerte des reinen Benzins und des mit Butan vermischten Benzins können diskutiert werden. Ebenso die Frage, ob sich die Anreicherung von Benzin mit Butan als Premium-Kraftstoff anbietet.

Springbrunnenversuch mit Feuerzeuggas und Feuerzeugbenzin nach V.

Obendrauf

Abschrift aus der Veröffentlichung

Viktor Obendrauf, Von der Zunderbüchse zum Kult-Zippo - Historische und chemiedidaktische Aspekte zum Thema Feuerzeug (Teil 1), Chem. Sch. (Salzbg.)18 (2003). Nr. 1, S. 11-22

Ein neuer **Springbrunnenversuch** wurde entwickelt und evaluiert, bei dem im Unterschied zu den traditionellen wässrigen Ansätzen mit HCl, SO₂ oder NH₃ tatsächlich nur die verwandtschaftlichen physikalischen Eigenschaften von Stoff und Lösungsmittel wirksam werden, ohne dabei von einer chemischen Reaktion überlagert zu sein.

Material: Dose Feuerzeuggas, PVC-Schlauch (4 mm Innendurchmesser), Länge ca. 15 cm, Adapter f. Dosenventil, 3 Reagenzgläser Fiolax 16/160, Reagenzglasständer, Weichgummistopfen Verneret 18D mit Kanüle 1,2/40 mm durchbohrt (Spritze anschließend gekappt), 20 ml-Spritze mit Gummidichtung (z. B. ONCE, mit Siliconöl leichtgängig gemacht), Becherglas 50 ml, Feuerzeugbenzin (Zippo o. dgl.).

Durchführung: Ein Reagenzglas wird durch Luftverdrängung mit Feuerzeuggas vollständig gefüllt. Der PVC-Schlauch soll beim Überströmen des Gases aus der Vorratsdose ganz auf den Boden des Reagenzglases reichen. Das gefüllte Reagenzglas wird mit dem Weichgummistopfen (mit integrierter Kanüle) verschlossen. Aus dem Becherglas saugt man nun 20 ml Feuerzeugbenzin (!) in die 20 ml-Spritze. Zur Demonstration des Springbrunnens mit unpolaren Stoffen hält man das Reagenzglas mit dem aufgesetzten Stopfen nach unten, schließt die gefüllte Spritze an die Kanüle und düst zum Starten der Reaktion ca. 1-2 ml Benzin mitten in den Gasraum. Sofort bildet sich ein massiver Unterdruck und der Rest des Benzins wird aus der Spritze spontan ins Reagenzglas gesaugt. Die Selbsttätigkeit des Mini-Springbrunnens lässt sich am einfachsten mobil und zweifelsfrei demonstrieren, wenn man die Apparatur nur mit zwei Fingern am Kanülenansatz hält.

Hinweis: Die Löslichkeit von gasförmigen Kohlenwasserstoffen in Feuerzeugbenzin ist offensichtlich so gut, dass der Versuch mit weiteren gasgefüllten Reagenzgläsern mehrfach wiederholt werden kann, ohne dass das verwendete Siedegrenzenbenzin gewechselt werden muss! Die Regel "Similia similibus solvuntur" kann an diesem Beispiel somit mit zwei Alltagschemikalien eindrucksvoll demonstriert werden. Der erstmals beschriebene "Feuerzeuggas-Springbrunnenversuch" funktioniert mit Siedegrenzenbenzin (Feuerzeugbenzin) als Lösemittel deshalb so gut, weil die enthaltenen Komponenten wie Octan, Isooctan, Nonan selbst einen relativ niedrigen Dampfdruck besitzen.