

Chemieshow 2012

Hexenseminar am WTC

zum Schulfest, 22.6.2012

um 18.00 Uhr in
CÜ₂, A₂₁₀
(neuer Chemieraum)

(kein Kartenvorverkauf,
keine Platzreservierung, begrenzte Platzanzahl und Sitzgelegenheit)

Erklärungen zu unseren Versuchen

Willst du selbst in magischen Künsten geschult werden, musst du unbedingt unserem Zirkel beitreten, wir nehmen dich gerne auf. Es ist **VERBOTEN**, diese Versuche alleine zu Hause durchzuführen!!

Chemie-Show 2012 der Chemie-Show-AG am WTG:

Hexenseminar am WTG

Die Chemie-Show-AG, das sind:

Clara Winters 5a
Julian Lippe 6a
Fatime Mabku 8b
Alina Schwiemann 8b
Louis Driesen 8e

Adrian Kerka 8e
Denise Götschenberg 9a
Mona Winters 9a
Lucy Michel 9c

Leitung: Frau Becker

1. Wasserstoffballon (Knall)

Der Luftballon ist mit Wasserstoff (H_2) gefüllt. H_2 hat eine geringere Dichte als Luft hat und steigt deswegen nach oben. Es ist ein leichtentzündliches und sehr gut brennbares Gas - bei der Verbrennung mit dem Sauerstoff (O_2) der Luft entsteht Wasserstoffoxid - besser bekannt unter dem Trivialnamen Wasser (H_2O).

2. Die „blaue Spinne“: Geheimschrift

Mit einem Pinsel wird auf Papier oder Pergament etwas mit einer farblosen bis hellgelben Eisensulfat-Lösung ($FeSO_{4(aq)}$) geschrieben. Die Schrift wird mit Eisensulfat bildet mit KaliumhexacyanoferratIII den blauen Farbstoff „Berliner Blau“. Vom Berlinerblau sind zahlreiche Sorten im Handel (Pariserblau, Preußischblau, Miloriblau). Der Name Preußischblau geht auf die Farbe der preußischen Uniformen zurück. Die Entdeckung zur Herstellung des Pigments Berlinerblau wird dem Berliner Farbenmacher Diesbach im 18. Jh zugeschrieben und ist einem Zufall zu verdanken (weiteres siehe unter <http://www.seilnacht.com/Lexikon/Berliner.htm>).

3. Natrium-Tanz auf dem Wasser

Natrium ist ein weiches Alkalimetall, das an der Luft schnell oxidiert und sehr gut mit Wasser reagiert. Es bilden sich Wasserstoffgas und Natronlauge. Die Wasserstoff-Gasbläschen an der Kontaktstelle von Metall und Wasseroberfläche sorgen für die Bewegung des Natriums, durch die Reaktionswärme schmilzt es. Dem Wasser wurde der Indikator Phenolphthalein beigemischt, welcher mit Lauge eine rosarote Färbung ergibt.

4. tanzendes Gummibärchen

Ein Gummibärchen wird in eine Kaliumchlorat-Schmelze ($KClO_3$) geworfen. Aus $KClO_3$ wird bei der Reaktion verbrennungsfördernder Sauerstoff freigesetzt, zudem ist $KClO_3$ ein sehr starkes Oxidationsmittel (das Chloratom hat die hohe Oxidationszahl +V und strebt -I an), das das kohlenstoffhaltige Gummibärchen zu CO_2 oxidiert. Durch diese beiden Effekte (O_2 -Freisetzung und starkes Ox-Mittel) wird die Reaktion so heftig.

5. Verpuffung von Kerzenwachs

Kerzenwachs, das aus langkettigen Kohlenwasserstoff-Molekülen besteht, wird sehr stark und lange erhitzt. Das geschmolzene Wachs wird dabei gecrackt: Die langen Kohlenwasserstoffketten werden in kürzere gespalten, wobei durch homolytische Spaltung einer C-C-Bindung sehr reaktive Radikale entstehen.

Wird das Reagenzglas mit diesem mehrere hundert Grad heißen Reaktionsprodukt dann in kaltes Wasser geworfen, zerspringt das Glas aufgrund des hohen Temperaturunterschiedes. Das umgebende Wasser wird dabei auf über 100°C erhitzt, verdampft dabei schlagartig und reißt die kurzkettingen Kohlenwasserstoffradikale mit sich in die Luft. Diese sind dort sehr fein verteilt und so reaktiv, dass sie ein explosives Gemisch ergeben und sich selbst entzünden.

6. mysteriöses Blumenwachstum

Gibt man einen kleinen Salzkristall in die Wasserglas-Lösung so löst sich der Kristall an der Oberfläche auf. Die gelösten Metall-Ionen bilden mit den Silikat-Ionen des Wasserglases die entsprechenden schwerlöslichen Metall-Silikate. Diese Metall-Silikate bilden eine halbdurchlässige (semipermeable) Membran. Durch Konzentrationsausgleich (Osmose) strömt Wasser ins Innere, wo die Konzentration der Metallsalz-Lösung natürlich größer ist als im Außenbereich. In der Silikat-Hülle ist infolge der Schwerkraft die Salzkonzentration oben geringer als unten, deshalb ist hier auch die Hülle dünner als unten. Wenn weiter Wasser einströmt, bricht schließlich die Hülle oben. Salzlösung strömt aus, mit den Silikat-Ionen bildet sich eine neue Hülle.

7. Kerzentreppe

Brennende Kerzen werden auf verschiedenen Höhen in einer pneumatischen Wanne angeordnet, Kohlenstoffdioxid-Gas (CO_2) wird eingefüllt. CO_2 ist ein feuererstickendes Gas mit einer höheren Dichte als Luft, deswegen sinkt es in der Wanne zu Boden und löscht die Kerzen von unten nach oben.

Gefährlich wird dies im Alltag z.B. in Weinkellern oder in Silos, in denen sich geruchs- und farbloses CO_2 -Gas unbemerkt am Boden sammeln und zum Erstickungstod führen kann.

8. Bengalisches Feuer - rot (Hexentest)

Einer Mischung aus dem starken Oxidationsmitteln Strontiumnitrat ($\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$) und Kaliumchlorat (KClO_3) werden mit dem Reduktionsmittel Zucker ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) auf konzentrierte Schwefelsäure (H_2SO_4) als Zünder gegeben. Oxidations- und Reduktionsmittel tauschen dabei Elektronen aus. Da starke Oxidationsmittel sehr stark an den Elektronen ihrer Reaktionspartner „ziehen“, ist die Reaktion so heftig. Strontium färbt die auftretende Flamme rot.

9. Bengalisches Feuer - grün (Hexentest)

Hier dient Ammoniumnitrat (NH_4NO_3) als sehr starkes Oxidationsmittel und Ammoniumchlorid (NH_4Cl), Bariumnitrat ($\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$) und Zinkpulver (Zn) als Reduktionsmittel. Wasser fungiert hier als Zünder. Oxidations- und Reduktionsmittel tauschen auch dabei Elektronen aus, und da es sich um sehr starke Oxidationsmittel handelt, die sehr stark an den Elektronen ihrer Reaktionspartner ziehen, ist die Reaktion so heftig. Barium färbt die auftretende Flamme grün.

10. Weinprobe

Hier werden Flüssigkeiten, die miteinander Farbreaktionen eingehen, immer wieder neu zusammengegeben. Es treten Indikatorfarben auf (pH-Wert-Wechsel von sauer nach basisch oder umgekehrt), Pigmente oder lösliche Farbstoffe entstehen und treibstoffähnliche Alkane werden - auf wässriger Lösung schwimmend - verbrannt (Näheres siehe unter <http://www.chemieexperimente.de/zauber/wein.PDF>).

11. Fluoreszenz von Rosskastanien (Medizinische Experimente)

Rosskastanien bilden das sog. Aesculin, das als gefäßverengendes Mittel gegen Krampfadern bekannt ist. Bestrahlt man Aesculin mit UV-Licht, so lässt sich das Phänomen der Fluoreszenz beobachten. Deswegen wird Aesculin auch Waschmitteln zugesetzt, da die damit gewaschene Wäsche im Sonnen-UV-Licht heller wirkt.

12. Luminol-Springbrunnen

Luminol (5-Amino-1,2,3,4-tetrahydrophthalazin-1,4-dion) zeigt in alkalischer H_2O_2 -Lösung Chemolumineszenz. Die Intensität wird durch Katalysatoren verstärkt (hier: gelbes Blutlaugensalz ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$). Luminol wird dabei durch Wasserstoffperoxid oxidiert.

In dem kopfüber angebrachten Rundkolben befindet sich Ammoniak-Gas (NH_3), das über Glasrohre mit zwei wässrigen Lösungen verbunden ist. Da NH_3 sehr gut wasserlöslich ist und sich beim Lösevorgang das Gasvolumen drastisch verringert, werden die beiden Lösungen durch den entstehenden Unterdruck nach oben gesogen. Die Lösungen enthalten zum einen Wasserstoffperoxid (H_2O_2) und zum anderen Luminol in alkalischer Lösung mit etwas Kupfersulfat.

13. Blutschaum (magischer Kraft-Messer)

Zu Schweineblut wird das Oxidationsmittel Wasserstoffperoxid gegeben. Das starke Zellgift H_2O_2 wird vom Katalase-Enzym im Blut sofort unschädlich gemacht und in Sauerstoff (O_2) und Wasser (H_2O) zersetzt.

H_2O_2 überführt lösliche Proteine im Blut in unlösliche, sie werden fest und weiß. Das entstehende O_2 -Gas bläht diese denaturierten Proteine zu einem eischneeartigen Schaum auf.

Im Alltag wird die starke Oxidationswirkung von H_2O_2 u.a. zum Bleichen von Haaren genutzt („wasserstoffblondes Haar“) - hier werden die Farbpigmente im Haar oxidiert - und beim Desinfizieren von Wunden, wobei die Krankheitserreger „oxidiert“ und damit abgetötet werden.

14. Blue Bottle

Die Lösung enthält Traubenzucker in alkalischer Lösung und einen Farbstoff, der unter Anwesenheit von Sauerstoff blau wird: Methylenblau. Sauerstoff reagiert unter diesen Bedingungen mit Glukose, dadurch wird der Sauerstoffgehalt der Lösung knapp und der Farbstoff entfärbt sich. Durch Schütteln wird immer wieder Sauerstoff aus der Luft in Lösung gebracht, der zu Methylenblau reagiert. Man sollte ab und zu durch Frischlufteinlass den Sauerstoffvorrat erneuern (Näheres siehe unter <http://www.chemieexperimente.de/zauber/index.htm>).

15. spektakuläre Aluminium-Flamme

Ein Stück handelsübliche Alufolie wird in Kupferionen (Cu^{2+})-haltige konzentrierte Salzsäure gegeben. Das bei der Al-Auflösung entstehende Wasserstoffgas (H_2) verbrennt aufgrund des Cu^{2+} -Gehaltes mit blaugrüner Flamme.

16. Knallgasdose

Wasserstoffgas (H_2) wird in eine gesäuberte und präparierte Weißblechdose gegeben (in der Deckelmitte und am unteren Rand wurde sie mit einem Loch versehen). H_2 hat eine geringere Dichte als Luft und entweicht aus dem oberen Loch, wo es entzündet wird. Es verbrennt mit dem Sauerstoff (O_2) der Luft zu Wasser (H_2O). Dadurch wird in der Dose ein Unterdruck erzeugt, der aus dem seitlichen Loch O_2 -haltige Luft nachsaugt. Beim $\text{H}_2:\text{O}_2$ -Verhältnis von 2:1 entsteht ein explosives Gemisch (Knallgas), das in der Dose explodiert: $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$. Diese Reaktion liegt auch der Wasserstoff-Brennstoffzelle zugrunde und wird zum Wasserstoffnachweis eingesetzt.