

Liebe Kinder!

Zusätzlich zu den Versuchen, die Ihr selber ausprobieren könnt, zeigen wir Euch auch Einiges vor. Es gibt tolle Experimente, die aber etwas schwierig durchzuführen oder auch nicht ganz ungefährlich sind. Da muss man ganz genau wissen, wie man das macht und schon ein Profi beim Experimentieren sein. Deshalb machen wir diese Experimente für Euch. Ihr könnt jederzeit Fragen stellen, die wir gerne beantworten. Auf diesen Seiten kannst Du auch noch einiges über die Versuche lesen*. Viel Spaß beim Zusehen!

*Alle Arbeitsunterlagen zu den Versuchen sind auch auf unserer Internetseite unter „<http://fdchemie.univie.ac.at/veranstaltungen/kinderuni/>“ verfügbar!

Feuerball

Einige Stücke Kerzenwachs (eigentlich Paraffin¹) werden in einem Reagenzglas geschmolzen und zum Sieden gebracht. Nach kurzer Zeit wird das flüssige Wachs etwas gelb. Jetzt wird das ganze Reagenzglas rasch in ein Becherglas mit kaltem Wasser gestellt. Es raucht nun und zischt – und „Flusch“, ist auch ein großer Feuerball entstanden.

Wenn das Paraffin siedet, verdampft es und zersetzt sich auch. Dabei entstehen andere Verbindungen, die meist recht gut brennbar sind. Das Paraffin siedet bei ca. 400 °C. Wenn man das heiße Reagenzglas nun Wasser ins stellt, bekommt es viele kleine Sprünge. Durch die Sprünge kommt Wasser zum Paraffin. Wasser siedet schon bei 100 °C. Du kannst Dir vorstellen, dass das Wasser nun nichts Eiligeres zu tun hat als sofort zu verdampfen. Das tut es so heftig, dass dabei einiges vom flüssigen Paraffin in die Luft geschleudert wird. Sind nun heiße, brennbare Stoffe fein in der Luft verteilt, entzünden sie sich rasch von selbst, ohne dass eine Flamme dazu nötig ist. Durch diese Selbstentzündung entsteht der Feuerball.

Wachsender Kristallberg

Verschiedene Stoffe können sich in Wasser in stark unterschiedlichen Mengen lösen. Das geht von praktisch gar nicht bis hin zu erstaunlich großen Mengen. Aber irgendwann ist immer Schluss und es löst sich nichts mehr. Man sagt die Lösung ist gesättigt – so wie ein Tiger der keinen Hunger mehr hat. Aber genau so wie auch ein satter Tiger nicht völlig ungefährlich ist, kann es doch sein, dass mehr eines Stoffes in Wasser gelöst ist als theoretisch möglich wäre. Das kann man erreichen, indem man eine heiße, sehr stark konzentrierte Lösung langsam und vorsichtig abkühlen lässt. Man nennt so etwas auch unterkühlte Lösung. Aus dieser kann nun der

¹ Der Chemiker versteht unter Wachs eine bestimmte Gruppe von Verbindungen. Die meisten Kerzen bestehen aus Paraffin, das aber nicht zu dieser Gruppe gehört.

gelöste Stoff sehr plötzlich, fast explosionsartig kristallisieren. Dazu reicht eine kleine Störung, z.B. Schmutz, der in die Lösung fällt oder leichtes Schütteln. So etwas kennst Du wahrscheinlich schon von Wärmebeuteln. In diesen befindet sich eine unterkühlte Lösung von Natriumazetat und eine Metallspange. Durch Drücken an der Spange erzeugt man Schwingungen, die zum plötzlichen Kristallisieren führen. Weil viele gelöste Stoffe dabei auch Wärme abgeben, kann man diesen Effekt für Wärmebeutel einsetzen. Wir stellen eine unterkühlte Lösung von Natriumazetat her und zeigen euch, was man damit machen kann, z.B. einen Kristallberg ganz rasch wachsen lassen.

Elefantenzahnpasta

Wasserstoffperoxid ist eine Flüssigkeit, die als Desinfektionsmittel oder zur Reinigung (z.B. Kontaktlinsen) und auch zum Bleichen (z.B. Haare beim Frisör) verwendet wird. Von letzterem kommt auch die Bezeichnung „wasserstoffblond“.

In unserem Versuch zersetzen wir das Wasserstoffperoxid, dabei entstehen Wasser und das Gas Sauerstoff. Damit die Zersetzung schnell verläuft, geben wir einen sogenannten Katalysator dazu (in unserem Fall Kaliumiodid). Auch im Auto gibt es einen Katalysator. Dieser ist kein Filter, sondern er sorgt dafür, dass Schadstoffe wie z.B. Stickoxide in unschädliche Stoffe zerlegt werden.

In unserem Messzylinder befindet sich etwas Spülmittel. Gießt man das Wasserstoffperoxid und die Kaliumiodid-Lösung gleichzeitig dazu, so bildet sich sofort eine große Menge Schaum, die nach oben quillt. Im Schaum kann man mit einem glimmenden Holzspan den entstandenen Sauerstoff nachweisen.

ACHTUNG: Wasserstoffperoxid greift die Haut an. Deswegen darfst du den Schaum, der noch Spuren davon enthalten kann, nicht angreifen!

Flüssige Luft und Speiseeis

Die Luft besteht hauptsächlich aus dem Gas Stickstoff. So wie Wasser fest (Eis), flüssig oder gasförmig (Wasserdampf) sein kann, können das auch alle anderen Stoffe. Nur die Temperaturen, bei denen die Stoffe schmelzen und verdampfen sind bei den verschiedenen Stoffen sehr unterschiedlich. Wasser schmilzt bei 0 °C und verdampft bei 100 °C, Stickstoff schmilzt bei -210 °C und verdampft bei -196 °C – du hast richtig gelesen. In einer Tiefkühltruhe, und dort ist es schon sehr kalt, hat

es ungefähr -20 °C. Flüssiger Stickstoff ist also zehnmal kälter als eine Tiefkühltruhe. Mit dieser unvorstellbar kalten Flüssigkeit kann man Sachen in Sekundenschnelle einfrieren. Wir zeigen dir einige Beispiele.

Passend zum Sommer stellen wir anschließend Eiscreme her. Aber wie wird das Eis so cremig? Das Problem und die Kunst eines wirklich guten Speiseeises liegt darin, das richtige Schmelzverhalten zu erreichen. Lässt du Wasser (oder auch Schlagobers) einfach gefrieren, dann hast du schließlich einen Eisblock. Wenn man an diesem Eis schleckt, entsteht durch die niedrige Temperatur und die glatte Oberfläche an der Zunge ein recht unangenehmes Gefühl, das nicht zum Verzehr

einlädt. Die Eiskristalle sind einfach zu groß. Das Geheimnis bei der Zubereitung von Speiseeis liegt darin, möglichst **kleine Eiskristalle** zu erzeugen. Wenn man also die gewünschte Speiseeismasse mit flüssigem Stickstoff "schockgefriert", gibt man den Wassermolekülen erst gar keine Zeit, zu größeren Kristallen zusammen-zuwachsen.

Knallgasdose

Eine leere Getränkedose wurde zur Knallgasdose umfunktioniert. Dazu bohrten wir ein kleines Loch in den Dosenboden. Oben ist natürlich auch ein Loch, nämlich die Öffnung, aus der man trinkt. Nun füllen wir über die obere Öffnung Wasserstoffgas in die Dose. Das Wasserstoffgas haben wir in einer Druckflasche gespeichert und entnehmen es über ein so genanntes Reduzierventil. Das braucht man, weil der Druck in der Flasche sehr, sehr groß ist (bis zu 40x so hoch wie der Luftdruck in einem Fahrradreifen). Wasserstoffgas ist leichter als Luft. Darum strömt es immer

nach oben. Um die Dose zu befüllen, muss sie also verkehrt gehalten werden und das Gas muss von unten einströmen. Dabei hält man das Loch im Dosenboden mit dem Finger zu. Nach kurzer Zeit ist die Dose voll mit Wasserstoffgas. Das sieht man zwar nicht, man weiß aber aus Erfahrung, wie lange das dauert. Nun wird die Dose verkehrt, also mit der Trinköffnung nach unten, aufgestellt. Mit einem Zündholz hebt man die Dose auf einer Seite ein wenig an. Nun nimmt man den Finger vom Loch im Dosenboden und entzündet den Wasserstoff, der aus dem Loch strömt und geht einige Meter zur Seite. Nach kurzer Zeit macht die Dose ein eigenartiges Geräusch und explodiert gleich darauf. Mit lautem Knall fliegt sie in die Luft. Nachher ist sie ziemlich warm aber völlig unbeschädigt.

Feuriges Gummibärchen

Weißes Pulver, der Chemiker nennt es Kaliumchlorat, wird in einem dicken Reagenzglas mit der Brennerflamme geschmolzen. Wenn das ganze Pulver flüssig ist, wirft man ein Gummibärchen hinein. Unter fauchen und zischen verbrennt das Gummibärchen sehr heftig mit stark leuchtender Flamme. Gummibärchen enthalten Zucker und Gelatine, beide sind Kohlenhydrate und brennen sehr gut. Das weiße Pulver enthält viel Sauerstoff, der beim Schmelzen frei wird. In Sauerstoff verbrennt alles noch viel schneller und heftiger als an Luft. Was hier passiert ist nichts anderes als die Verbrennung der Kohlehydrate zu Wasser und Kohlendioxid. Das gleich wird aus dem Gummibärchen auch in Deinem Körper, wenn Du es isst. Nur geht's dort viel, viel langsamer und mit vielen Zwischenstufen und Zwischenprodukten. Das Endergebnis ist aber dasselbe – nur die Energie, die dabei frei wird, wird in Deinem Körper viel besser ausgenützt.

