

Magie der Chemie



Die Geschichte vom Zauberwald

Hannah Kekule, Martin Holfeld

Es war einmal ein kleines Dorf, das mitten im Wald lag. Der Wald war sehr besonders, denn überall leuchteten bunte Lichter.

Zwei-Farben-Chemolumineszenz In ein Becherglas werden unter Rühren in 40ml dest. Wasser 0,8g NaOH gelöst. Dann wird unter Rühren mit 0,005g Luminol, 25g K_2CO_3 und 1g Pyrogallol zugegeben.. Ist alles gelöst, werden 1 ml 40%ige Formaldehydlösung zugesetzt.

Die Lösung wird in ein 1L Bgl gegeben, das in einer Glaswanne steht. Nach dem Abdunkeln des Raumes werden 40ml 30 % ige H_2O_2 zugegeben

Alle Menschen waren untereinander sehr freundlich und rücksichtsvoll. Es musste auch nie jemand hungern, denn unter ihnen lebte ein Zauberer, der den Dorfbewohnern alle ihre Wünsche erfüllte.

Doch der Zauberer war nicht glücklich. Er war unsterblich in die Prinzessin des Dorfes verliebt, aber sie wollte nicht mit ihm zusammen sein, weil der Zauberer furchtbar hässlich war.

Eines Tages gab die Prinzessin des Dorfes dann eine große Feier. Sie bat den Zauberer die Gäste mit Getränken zu verpflegen und weil dieser so unglaublich verliebt in die Prinzessin war, konnte er ihr keinen Wunsch abschlagen.

Und so sollte er aus Wasser Bier für die Männer am Tisch zaubern:

Herstellung von Bier

Landolt Lösungen A und B werden mit etwas Spülmittel zusammengegeben.

Landolt A: 8,6g KIO_3 in 2000 ml

Landolt B: 8g konzentrierte H_2SO_4 , 20 ml C_2H_5OH und 2,32g $NaSO_3$ in 2000 ml H_2O lösen

Doch es funktionierte nicht. Das Volk fing schon an zu lachen, als das Wasser dann plötzlich, wie durch Geisterhand, doch zu Bier wurde.

Doch die Kinder forderten auch ein Getränk, sie wollten Limonade haben (Quench):

Fünf Farben in einer Lösung

Eine 1%ige ethanolische Phenolphthaleinlösung wird mit 100 ml Leitungswasser vermischt. Die farblose Lösung wird nun in das zweite Becherglas gefüllt, in dem sich 5 Tropfen einer 5%igen Sodalösung befinden.

➤ **Rotviolettfärbung**

Und die alten Frauen forderten Weißwein:

Diese Lösung wird in ein drittes Glas gegeben, das 5 Tropfen einer $FeCl_3$ -Lösung enthält.

➤ **Ockergelbe Farbe**

und Rotwein:

In ein viertes Glas werden 7 Tropfen Ammoniumthiocyanatlösung gegeben und die Lösung aus dem dritten Glas eingefüllt.

➤ **Lösung wird blutrot**

und sogar Blaubeersaft wurde gefordert:

Der Inhalt wird in ein viertes Glas gegossen, in das 2 Tropfen 5%ige $K_4[Fe(CN)_6]$ – Lösung gegeben wurden.

Der Zauberer konnte einfach alle Wünsche erfüllen. Und die Menschen tranken und tranken, ohne dass sie darauf achteten wie viel Alkohol sie schon getrunken hatten.

Der Zauberer hatte sich auch eine Überraschung für die Prinzessin ausgedacht. Er wollte für sie ein Feuerwerk veranstalten.

V: Funkensprühende Verbrennung

In den 250ml Erlenmeyerkolben gibt man 1g feines Schwarzpulver

Doch die Prinzessin erfreute sich nicht so sehr darüber, wie der Zauberer gehofft hatte.

Also musste der Zauberer sich etwas Neues ausdenken.

Plötzlich kam ihm der Gedanke, er könne der Prinzessin Geld zaubern. Er war fest überzeugt, dass er damit ihr Herz gewinnen konnte.

So nahm er eine einfache Kupfermünze und sagte: „Ich mache daraus eine Silbermünze.“

V3a

Die Kupfermünze wird in verdünnte Natronlauge mit etwas Zn-Pulver erhitzt → Silber

Das beeindruckte auch die anderen Bürger. Sie wurden aufmerksam und ruhig und fragten, ob der Zauberer auch in der Lage wäre Gold zu machen. Der Zauberer bejahte und machte aus der Silbermünze eine Goldmünze.

V3b

Die Münze wird unter fließendem Wasser abgespült und in die Bunsenbrennerflamme gehalten.

➤ **Gold (Messing)**

Alle waren begeistert, aber die Prinzessin wollte kein Geld. Da war der Zauberer so enttäuscht, dass er sich mit den anderen Bürgern zusammen betrank.

Als er dann wieder versuchte zu zaubern, geschahen merkwürdige Dinge: Der Rotwein wurde grün wie Galle, ja sogar gelb und schließlich wurde er zu Wasser.

V5a Zu einer verdünnten $KMnO_4$ -Lösung, die mit Kalilauge versetzt ist, wird vorsichtig verdünnte Na_2SO_3 -Lösung getropft.

- **Farbumschlag violett**
- **grün**
- **gelb**

Durch Zugabe von Schwefelsäure wird die Lösung farblos.

Der Zauberer wusste sofort Rat. Er erklärte: „Wenn ich euch leider auch keinen Rotwein zurückzaubern kann, so sollt ihr wenigstens kein Wasser trinken. Ich werde aus dem Wasser Milch zaubern.“

V5b

Zu Lösung aus V5 wird BaCl_2 (CaCl_2)-Lösung gegeben.

- **BaSO_4 (CaCl_2)- Niederschlag**

Der Koch sagte: Wenn auch ein Fluch auf dem Wein liegt, werde ich euch einen feinen Wackelpudding zubereiten, der wird euch den verzauberten Wein vergessen lassen.

Brennendes Gel

6g Calciumacetat werden in 20 ml Wasser gelöst und mit 2 Tropfen Natronlauge versetzt. Dazu gibt man in ein Becherglas eine Lösung von 150 ml Ethanol und 1 ml Phenolphthalein.

- **Das Gemisch wird fest und färbt sich rosa.**

Doch auch auf dem Pudding lag ein Fluch. Er brannte auf dem Tisch vor den Augen der Bürger ab.

Das Gemisch wird auf einer feuerfesten Unterlage entzündet.

Der Zauberer wurde immer deprimierter. Er dachte sich: „Was bringt mein Leben denn noch? Die Prinzessin will mich nicht, weil sie mich zu hässlich findet und zaubern kann ich auch nicht mehr.“

So schnappte er sich ein Messer und wollte sich selbst umbringen.

Die Haut eines Körperteils (Arm, Brust wird mit FeCl_3 -Lösung befeuchtet. Ein (stumpfes) Messer wird in NH_4SCN -Lösung getaucht und dann mit der flachen Seite über den Körper gezogen. →(Theaterblut)

Es wurde sofort ein Krankenwagen gerufen.

Versuch: Blaues Blinklicht

Lösung A: Natriumjodat und 10 ml H_2SO_4 ($c = 1 \text{ mol/l}$) in 100 ml destilliertes Wasser geben

Lösung B: 1g Malonsäure, 1,5 g Mangansulfat und 10 ml 1prozentige Stärkelösung in 100 ml destilliertes Wasser eintragen.

Lösung A: 135 ml 10prozentiges H_2O_2

Und tatsächlich konnten sie den Zauberer retten. Seine Wunden verheilten und die Prinzessin erkannte den wahren lieben Charakter des Zauberers und verliebte sich in ihn, obwohl er so hässlich war.

Der Zauberer schwor sich, niemals wieder sofort den Kopf hängen zu lassen, weil er jetzt wusste, dass es immer einen Ausweg gibt.
Und so lebten die Prinzessin und der Zauberer sowie die Dorfbewohner glücklich bis an ihr Lebensende.

Versuch: Sonnenuntergang

Chemikalien: 5 prozentige Salzsäure (Wasser und konzentrierte Salzsäure im Verhältnis etwa 7:1 mischen), 2prozentige Natriumthiosulfatlösung

Man füllt eine große Petrieschale mit der 2prozentigen Natriumthiosulfatlösung und stellt sie auf den Overheadprojektor. Das runde Bild zeigt eine rein weiße künstliche Sonnenscheibe. Nun wird unter ständigem Rühren mit dem Glasstab die verdünnte Salzsäure hinzugefügt. Die zunehmende Lichtstreuung beruht auf dem Tyndall-Effekt, der durch die gebildeten Schwefelteilchen hervorgerufen wird. Das Bild verfärbt sich vom strahlenden Weiß über ein diffuses Gelb zu einem tiefen Orangerot und wird schließlich dunkelbraun und schwarz.

Literatur:

Möckel, Roesky: Versuche:

66 Zwei-Farben-Chemolumineszenz
103 Herstellung von Bier
46 Fünf Farben in einer Lösung
115 Brennendes Gel
100 Blaues Blinklicht
80 Sonnenuntergang

Weitere Versuche:

V3: Kupfer – Silber - Gold
V5: Wein – Galle – Wasser – Milch
V7: Theaterblut

Nach verschiedenen Vorlagen by Hanna Kekule und Martin Holfeld

Der Zauberer Chemikus – und der Fluch des fremden Edelmanns

Dieter Müller/Martin Holfeld

Diese Geschichte erzählt von einem fernen Land. Hier wurde gerne gefeiert und alle waren fröhlich. Die Bewohner waren reich und hatten gut zu Essen und zu Trinken. Wenn einmal nicht genug Getränke oder Nahrung vorhanden zauberte der große Zauberer Chemikus oder seine Gehilfen wieder neue Nahrung.

Jeder Bewohner im Land besaß ein rotes Tuch nur eine Frau besaß ein blaues Tuch. Eine Besonderheit, die in dem Land gehütet wurde, schließlich waren blaue Tücher sehr selten.

Eines Tages war wieder einmal ein großes Fest zu Ehren eines fremden Edelmannes gefeiert. Es wurde gegessen und getrunken, wie es beliebte....

Doch die Getränke reichten nicht aus. Das Volk wurde ärgerlich, aber bevor es zu handfesten Auseinandersetzungen kam, trat der Zauberer Chemikus hervor und schlichtete. Er sagte: „Das ist doch kein Problem. Ich zaubere euch neue Getränke, so wie ihr sie haben wollt.“

Die Leute wollten **Bier** - also machte Chemikus Bier

V 103

Landolt Lösungen A und B werden mit etwas Spülmittel zusammengegeben

Landolt A: 8,6g KIO_3 in 2000ml Wasser

Landolt B: 8g konz. H_2SO_4 , 20 ml $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ und 2,32g NaSO_3 in 2000ml H_2O lösen

Doch so einfach war es nicht, zuerst passierte nichts und das Volk fing an zu lachen. Doch dann wie von Geisterhand wurde das Wasser zu Bier

Die Leute wurden immer fröhlicher und wollten die verschiedensten Getränke. Sie wollten **Limonade** (Quench):

V46a

Eine 1%ige ethanolische Phenolphthaleinlösung wird mit 100 ml Leitungswasser vermischt. Die farblose Lösung wird nun in das zweite Becherglas gefüllt, in dem sich 5 Tropfen einer 5%igen Sodalösung befinden. → Rotviolettfärbung

und **Weißwein**:

V46b

Diese Lösung wird in ein drittes Glas gegeben, das 5 Tropfen einer FeCl_3 -Lösung enthält.

→ Ocker gelbe Farbe

und **Tomatensaft**:

V46c

In ein viertes Glas werden 7 Tropfen Ammoniumthiocyanatlösung gegeben und die Lösung aus dem dritten Glas eingefüllt → Lösung wird blutrot

und sogar **blauen Preiselbeerschnaps**. Doch der große Zauber konnte allen Wünschen entgegenkommen und das jeweilige Getränk zaubern.

V46d

Der Inhalt wird in ein viertes Glas gegossen, in das 2 Tropfen 5%ige $K_4[Fe(CN)_6]$ – Lösung gegeben wurden.

Mit zunehmendem Alkoholgenuss stieg die Feierlaune der Bürger. Sie brannten Feuerwerke ab und wurden immer hemmungsloser.

Der Edelmann erklärte, er wäre der reichste Mann der Welt. Wenn er mal kein Gold hätte, würde er es dem Zauberer Chemikus gleich tun und sich welches zaubern.

Er trat hervor und sagte seinen Zauberspruch:

*„Abrakadabra, Kupfer soll es sein,
komm geschwind in diesen Tiegel hinein“*

V2

Eine Kupfermünze wird mit Wachs an den Deckel eines Tiegels befestigt. Der Tiegel wird mit etwas Sand gefüllt. Beim Erhitzen fällt die Münze in den Tiegel.

Die Bürger lachten. Das war ja nicht schlecht, aber Kupfer ist nicht so berauschend - Gold ist doch richtig wertvoll.....

Da sagte der Edelmann: „Kein Problem, ich mache aus der Kupfermünze auch eine Silbermünze.“

V3a

Die Kupfermünze wird in verdünnte Natronlauge mit etwas Zn-Pulver erhitzt. → Silber

Die Bürger wurden ruhiger und fragten vorsichtig, ob er auch Gold machen könne. Der Edelmann bejahte und machte aus der Silbermünze eine Goldmünze.

V3b

Die Münze wird unter fließendem Wasser abgespült, und in die Bunsenbrennerflamme gehalten. → Gold (Messing)

Die Bürger waren begeistert und feierten weiter, -doch - mit zunehmendem Alkohol wurde der Neid auf den fremden Edelmann immer größer. Er hatte Gold, das alle haben wollten. Ein Bürger zog ein Messer und griff den Edelmann an. Der Edelmann konnte es ihm zwar noch aus der Hand reißen, aber als die ganze Meute an sein Gold wollte, nahm er das Messer und brachte sich vor der gesamte Bürgerschar um.

V: Die Haut eines Körperteils (Arm, Brust wird mit FeCl_3 -Lösung befeuchtet. Ein (stumpfes) Messer wird in NH_4SCN -Lösung getaucht und dann mit der flachen Seite über den Körper gezogen. → (Theaterblut)

In seinem Todeskampf verfluchte er das Volk und sagte, böse Dinge werden passieren, dann entriss er der Frau das blaue Tuch und warf es in eine Lösung.

Zur Vorbereitung :

Ein mit Kongorot gefärbtes Baumwolltuch wird durch verdünnte Salzsäure blau gefärbt.

V1

Das Tuch wird in konzentrierte Na_2CO_3 -Lösung gebracht und färbt sich rot

Das Volk schaffte den Leichnam weg und feierte weiter als wenn nichts passiert wäre.
– Doch dann geschahen merkwürdige Dinge: Der Rotwein wurde grün wie Galle, ja sogar gelb und schließlich wurde er zu Wasser.

V5

Zu einer verdünnten KMnO_4 -Lösung, die mit Kalilauge versetzt ist, wird vorsichtig verdünnte Na_2SO_3 -Lösung getropft → Farbumschlag violett → grün → gelb
Durch Zugabe von Schwefelsäure wird die Lösung farblos

Ein Zauberer wusste sofort Rat. Er erklärte: „Wenn ich euch leider auch keinen Rotwein zurückzaubern kann, so müssen wir wenigstens kein Wasser trinken! Ich werde aus dem Wasser Milch zaubern“.

V6

Zur Lösung aus V5 wird BaCl_2 (CaCl_2)-Lösung gegeben → BaSO_4 (CaCl_2)-Niederschlag

Der Koch sagte: „Wenn auch ein Fluch auf dem Wein liegt, ich werde euch einen feinen Wackelpuddingzubereiten, der wird euch den verzauberten Wein vergessen lassen.

V 7a

6g Calciumacetat werden in 20 ml Wasser gelöst und mit 2 Tropfen Natronlauge versetzt. Dazu gibt man in ein Becherglas eine Lösung von 150 ml Ethanol und 1ml Phenolphthalein.

➔ Das Gemisch wird fest und färbt sich rosa.

Doch auch auf dem Pudding lag der Fluch. Er brannte auf dem Tisch vor ab.

V 7b

Das Gemisch wird auf einer feuerfesten Unterlage entzündet.

Die Besitzerin des einzigen blauen Tuchs Frau war sehr entsetzt, dass ihr Tuch nun auch rot war. Sie wandte sich an die Gelehrten des Landes. Die Gelehrten wälzten dicke Bücher, bis schließlich einer aufsprang und sagte: „Ich habe die Lösung“!

Der Gelehrte trat vor und sagte: „Ich kann eine Farblösung herstellen, die die gleiche Farbe hat wie das blaue Tuch sie hatte.

V8

Würfelzucker wird in verdünnter Natronlauge gelöst. Als „Zauberlösung“ wird Phenolphthalein zugesetzt.

Die Frau war erst begeistert, doch als die Lösung rot statt blau wurde, nahm ihr Kopf die gleiche Farbe an, wie die Lösung.

Ein anderer Gelehrter trat hervor und mischte eine Lösung.

V9

Tanninlösung wird unter Zugabe von FeCl_3 -Lösung blau. Gibt man zur Lösung konzentrierte Schwefelsäure, löst sich der Eisenkomplex wieder auf.

Die Lösung wurde blau, doch nach kurzer Zeit verlor sie ihre Farbe und wurde wieder farblos.

Die Tage vergingen und die Frau verlor den Mut. Keiner der Gelehrten schaffte es, ihr Tuch wieder blau zu färben. Doch am dritten Tag trat ein weiterer Gelehrter vor und zeigte ein weißes Pulver.

V10 a

Entwässertes CuSO_4 und Glucose in Wasser lösen ➔ hellblau

Dieses weiße Pulver werde ich verwenden um eine blaue Färbelösung für das Tuch herzustellen.

V10 b

Zugabe von Fehling II → mittelblau

Doch Lösung wurde nur hellblau.

Der Gelehrte sagte: „Kein Problem, ich werde sie etwas erwärmen.... und die Lösung wird nachdunkeln“.

V10 c

Erhitzen → rot

Doch die Lösung wurde rot und die Frau war verzweifelt. Ihr schönes blaues Tuch würde wohl immer rot bleiben und nicht mehr seine blaue Farbe zurück erlangen.

Schließlich trat ein Junge aus dem Volk vor und sagte: „Lasst mich vor, ich weiß, wie man das Tuch wieder blau färben kann“.

V11 / V102

Lösung 1: 0,23g KIO_3 in 250 ml Wasser

Lösung 2: 0,10g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ in 250 ml Wasser

+ wenig Stärkelösung

+ 1 Tropfen konz. Schwefelsäure

Gleiche Mengen beider Lösungen schnell zusammen gießen.

Der Umschlag erfolgt etwa nach 15 bis 30 Sekunden. (Landoltscher Zeitversuch)

Der Junge mischte zwei Flüssigkeiten zusammen und Es passierte nichts! Doch plötzlich wurde die Lösung wie von Zauberhand blau.

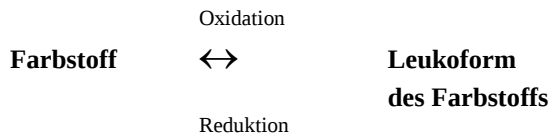
V12

Die Lösung aus V11 wird in ein Gefäß mit verdünnter Salzsäure gegeben. In ihr färbt sich das Tuch wieder blau.

Schnelle wurde das Tuch herbei getragen. Der Junge nahm es und färbte es in der Lösung blau.

By Dieter Müller und Martin Holfeld

Bei dieser "Red-Bottle" handelt es sich nicht um das typische Redoxwechelspiel,



sondern um einen Reaktionsmechanismus, bei dem Benzoin über ein farbiges Radikal-anion zu Natriumbenzoat oxidiert wird.

Dieses farbige Wechselspiel lässt sich mehrfach wiederholen, bis das gesamte Benzoin verbraucht ist.

Bei der Blue-Bottle-Reaktion wird das Methylenblau aber nicht verbraucht, sondern bei jedem Schütteln wird es aus Leukomethylenblau zurückgebildet.

Die Reaktion läuft solange ab, bis die gesamte Glucose zu Gluconsäure umgesetzt, oder der Sauerstoff im Reaktionsgefäß verbraucht worden ist.

Methylenblau ist ein Phenothiazinfarbstoff⁴, der zu einer farblosen Leukoform reduziert werden kann. Ein Redoxfarbstoff mit ähnlichen Eigenschaften ist Safranin-T. Safranin-T ist ein roter Phenazinfarbstoff⁵, der zu einer fast farblosen Leukoform reduziert werden kann.

2 "Red-Bottle-Versuch"

Versuchsdurchführung und Beobachtung:

In einen (500ml)-Rundkolben werden 5g NaOH in 375 ml Wasser gelöst. Hinzugefügt werden 30g Glucose und 5 ml Safranin-T-Lösung (0,25%)⁶.

Die Flasche wird verschlossen und ruhig stehen gelassen. Nach der Entfärbung der Lösung schüttelt man gut durch. Die anfangs leicht gelborange Lösung wird tief rot.

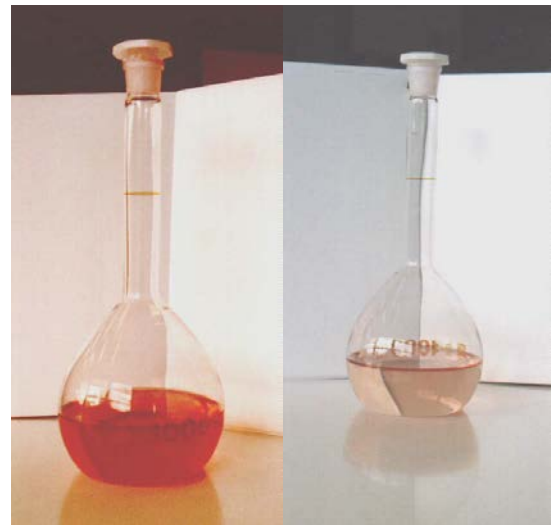
Die Entfärbungszeit ist allerdings länger als bei der Blue-Bottle. Während die frisch angesetzte Blue-Bottle bei Raumtemperatur schon nach ca. einer Minute wieder entfärbt ist, braucht die Red-Bottle etwa 15 Minuten, zudem wird die Red-Bottle nicht vollständig farblos, sondern leicht gelb.

Wie die Blue-Bottle funktioniert die Red-Bottle nach einigen Tagen nicht mehr, weil der Sauerstoff innerhalb des Glaskolbens

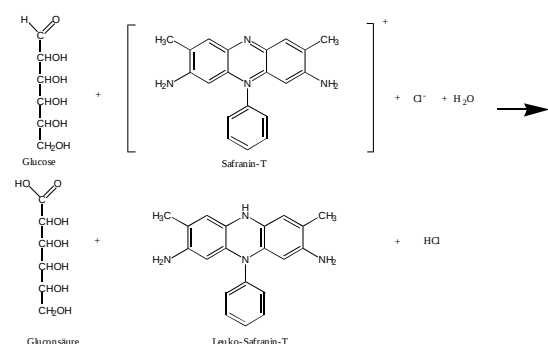
verbraucht ist. Man kann aus der orange-braunen Lösung (Die Orange-färbung kommt von der oxidierten Glucose) den Farbstoff durch Filtration zurückgewinnen:

Versuchsbeschreibung und Beobachtung:

Filtriert man die über einige Tage stehengelassene Red-Bottle, so zeigt das zuerst farblose Filterpapier die tief rote Farbe von Safranin-T, die durch Oxidation der Leukoform in der Lösung mit dem Luftsauerstoff entsteht.



Die Red-Bottle: Links rot, rechts leicht gelb, nach ca. 15 min. Stehenlassen.



3 "Violett-Bottle-Versuch"

Versuchsdurchführung und Beobachtung:

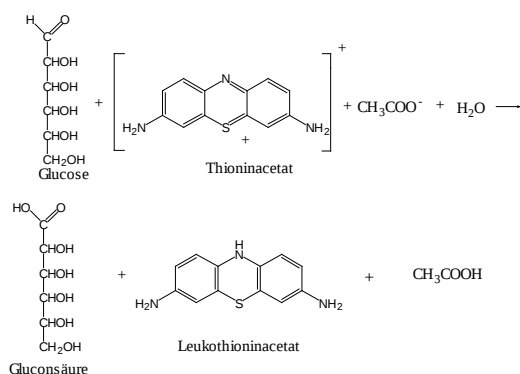
In einen (500ml)-Rundkolben werden 5g NaOH in 375ml Wasser gelöst. Hinzugefügt werden 30g Glucose 5ml Thioninacetat-Lösung (0,25%)⁷.

Die Flasche wird verschlossen und bis zur Entfärbung stehen gelassen. Schüttelt man gut durch, so wird die anfangs farblose Lösung violett. Die Entfärbungszeit ist ähnlich der Blue-Bottle relativ schnell. Eine frisch angesetzte Violett-Bottle ist bei Zimmertemperatur schon nach ca. 2,5 min. wieder entfärbt.

Im Gegensatz zur Red-Bottle entfärbt sich die Violett-Bottle wie die Blue-Bottle vollständig.



Die Violett-bottle: Links violett, nach dem Schütteln, rechts farblos, nach ca. 2,5 Minuten Stehenlassen.



4 Schluß

Das Wechselspiel eines Redoxfarbstoffs mit Glucose kann zu vielen vergleichbaren

Bottle-Experimenten führen. Interessant wäre z.B. eine "Green-Bottle". Hierzu werden derzeit weitere Versuche durchgeführt.



Die drei "Bottles", gefärbt und entfärbt.

Literatur

¹ Jäckel/Risch, Chemie heute Sek II, Schrödel Schulbuchverlag GmbH, Hannover 1988

² Möckel/Roesky, Chemische Kabinettstücke 31 (77), VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim 1994

³ Brandl, H. PdN-Chemie 47 (7), 6/1998

⁴ Beyer/Walter, Lehrbuch der organischen Chemie, Hirzel Verlag, Stuttgart, (792), 21. Auflage 1988

⁵ Breimeier/Jung, Organische Chemie II, Georg Thieme Verlag, Stuttgart-NewYork, (285), 1983

⁶ Bezugsquelle: Fluka/Aldrich BestNr: 84120

⁷ Bezugsquelle: Fluka/Aldrich BestNr: 88930

¹ Jäckel/Risch, Chemie heute Sek II, Schrödel Schulbuchverlag GmbH, Hannover 1988

² Möckel/Roesky, Chemische Kabinettstücke 31 (77), VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim 1994

³ Brandl, H. PdN-Chemie 47 (7), 6/1998

⁴ Beyer/Walter, Lehrbuch der organischen Chemie, Hirzel Verlag, Stuttgart, (792), 21. Auflage 1988

⁵ Breimeier/Jung, Organische Chemie II, Georg Thieme Verlag, Stuttgart-NewYork, (285), 1983

⁶ Bezugsquelle: Fluka/Aldrich BestNr: 84120

⁷ Bezugsquelle: Fluka/Aldrich BestNr: 88930

Die Geschichte einer kleinen Stadt

Es war einmal eine kleine Stadt am Abhang eines Berges, auf dem eine starke Ritterburg erbaut worden war. Eine wichtige Handelsstraße führte durch den Ort, durch den täglich viele Kaufleute mit ihren Wagen zogen und den Leuten ihre Waren auf dem Marktplatz anboten. Von den Händlern erfuhren die Menschen viel Neues und konnten manche Dinge kaufen, die es in der Stadt nicht gab. Farben waren schwer zu bekommen, die fremden Kaufleute lieferten jedoch alles, was die Färber brauchten. Noch heute lieben die Bürger der Stadt bunte Farben, denn sie strahlen Kirche und Burg mit farbigem Licht an.

V1

Zwei-Farben-Chemolumineszenz In ein Becherglas werden unter Rühren in 40ml dest. Wasser 0,8g NaOH gelöst. Dann wird unter Rühren mit 0,005g Luminol, 25g K_2CO_3 und 1g Pyrogallol zugegeben. Ist alles gelöst, werden 10 ml 40%ige Formaldehydlösung zugesetzt.

Die Lösung wird in ein 1L Bgl gegeben, das in einer Glaswanne steht. Nach dem Abdunkeln des Raumes werden 40ml 30 % ige H_2O_2 zugegeben

V2

Im Mittelalter war die Stadt recht wohlhabend, den Menschen ging es gut. Die Zünfte sorgten für Ruhe und Ordnung. Durch den Wollhandel wurden die Bürger reich und konnten eine große Kirche bauen. Die Färber waren in der Lage, auf die Wünsche der Kunden einzugehen. Wenn ein Kaufmann aus Fritzlar kam und einen Ballen *blaues* Tuch haben wollte, färbten sie das Tuch *blau*.

Zur Vorbereitung :

Ein mit Kongorot gefärbtes Baumwolltuch wird durch verdünnte Salzsäure blau gefärbt.

V3a

Das Tuch wird in konzentrierte Na_2CO_3 -Lösung gebracht und färbt sich rot.

Wenn ein Kaufmann aus Kassel kam und rotes Tuch verlangte, wurde rotes Tuch hergestellt und verkauft:

V3b

Das Tuch wird in verd. Salzsäure gegeben und färbt sich wieder rot.

Eine wichtige Zunft waren die Bäcker. Sie backten Brot und keiner musste hungern.

V4:

Pilz aus Polyurethan

In den Schirnen unter dem Kirchplatz wurden Getränke verkauft und wenn einmal ein Getränk ausging, wurde einfach schnell ein Neues gezaubert. Ein Gastwirt gab besonders an, Bier zaubern zu können:

So wollte er aus Wasser Bier für die Männer am Tisch zaubern:

V5

Herstellung von Bier

Landolt Lösungen A und B werden mit etwas Spülmittel zusammengegeben.

Landolt A: 8,6g KIO_3 in 2000 ml

Landolt B: 8g konzentrierte H_2SO_4 , 20 ml $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ und 2,32g NaSO_3 in 2000 ml H_2O lösen

Doch es funktionierte nicht. Das Volk fing schon an zu lachen, als das Wasser dann plötzlich, wie durch Geisterhand, zu Bier wurde.

Auch die Kinder baten um ein besonderes Getränk. Sie wollten Limonade haben (Quench):

V6a Fünf Farben in einer Lösung

Eine 1%ige ethanolische Phenolphthaleinlösung wird mit 100 ml Leitungswasser vermischt. Die farblose Lösung wird nun in das zweite Becherglas gefüllt, in dem sich 5 Tropfen einer 5%igen Sodalösung befinden.

➤ **Rotviolettfärbung :**

Da kam der Bürgermeister vorbei. Er wunderte sich sehr und verlangte ein Glas Weißwein, was er auch sofort bekam.

V6b

Diese Lösung wird in ein drittes Glas gegeben, das 5 Tropfen einer FeCl_3 -Lösung enthält.

➤ **Ockergelbe Farbe**

Das hörten die Ratsherren. Sie kamen schnell herbei und ließen sich Rotwein mischen.

V6c

In ein viertes Glas werden 20 Tropfen Ammoniumthiocyanatlösung gegeben und die Lösung aus dem dritten Glas eingefüllt.

➤ **Lösung wird blutrot**

Ein kleines Mädchen wünschte sich sogar Blaubeersaft.

V6d

Der Inhalt wird in ein viertes Glas gegossen, in das 5 Tropfen 5%ige $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ -Lösung gegeben wurden.

Da die Stadt von einer hohen Mauer umgeben war, fühlten sich die Bürger recht sicher. Außerdem machte der Nachtwächter in der Dunkelheit seine Runden und der Türmer auf dem Kirchturm passte auf, ob irgendwo ein Feuer ausbrach. Entdeckte er einen Feuerschein, warnte er die Bevölkerung. Weil es zu lange dauern würde, wenn er von der Wendeltreppe die 185 Steinstufen herablaufen müsste, goss er zwei Flüssigkeiten zusammen, und der Turm begann zu leuchten. Das sah der Nachtwächter und weckte die Leute.

V7: Chemolumineszenz mit Luminol

Lösung A: 0,05g Luminol, 1g NaOH in 1000ml Wasser

Lösung B: 3g $K_3[Fe(CN)_6]$, 5ml H_2O_2 30%ig in 1000ml Wasser

Beide Lösungen werden in einen großen Dimroth-Kühler gegossen.

Doch es kamen schwere Zeiten. Der 30 jährige Krieg begann, und die Stadt wurde oft belagert. Feldmarschall Tilly zog mit seinen Soldaten gegen die Stadt. Einige Jahre später kam General Götz mit seiner Armee. Schließlich wurde die Stadt sogar von den Kroaten des Piccolomini angegriffen.

Es kam zu erbitterten Kämpfen. Die Stadt wurde sogar mit Kanonen beschossen:

V8

Funkensprühende Verbrennung

In den 250ml Erlenmeyerkolben gibt man 1g feines Schwarzpulver, 8g Nitropulver und je 0,5g Magnesium-, Eisen- und Aluminiumpulver.

Auch mit Messern, Schwertern und Degen gingen die Feinde auf die Bürger los. In den Straßen der Stadt gab es viele Verletzte:

Die Haut eines Körperteils (Arm, Brust wird mit $FeCl_3$ -Lösung befeuchtet. Ein (stumpfes) Messer wird in NH_4SCN -Lösung getaucht und dann mit der flachen Seite über den Körper gezogen. →(Theaterblut)

Die ganze Stadt wurde mehrfach von einer Feuersbrunst heimgesucht.

V9

Verbrennung in reinem Sauerstoff (Boyle-Mariotte)

Oft jedoch hatten die Bürger Glück. Sie konnten über das „Pförtchen“ auf die Burg fliehen und waren dort erstmal in Sicherheit.

Da die Burg höhere Mauern als die Stadt hatte, war sie für die meisten Angreifer schwer einzunehmen. Doch als sie von General Götz belagert wurde, gab es einen Türmer auf der Burg, der die Stadt gern für ein paar Silberlinge verraten hätte. Er machte mit dem Feind aus, nicht zum Gegenangriff zu blasen, wenn die Feinde anrückten. Aber die Magd des Türmers wusste von dem geplanten Verrat ihres Herrn und konnte die Burgbewohner noch rechtzeitig warnen, indem sie selbst ins Horn blies.

Hornblasen

Der Türmer geriet durch das schnelle Eingreifen seiner Magd so sehr in Wut, dass er sie in den tiefen Schlossbrunnen stieß. Die arme Frau ertrank und das Wasser des Brunnens wurde durch die Leiche vergiftet.

Noch heute erscheint die Magd alle sieben Jahre auf der Burg als „Weiße Frau“.

V10 Versuch Flaschengeist

In eine mit H_2O_2 gefüllte Flasche wird etwas Braunstein (MnO_2) gegeben. Es bildet sich ein weißer Nebel, wenn der Deckel abgehoben wird.

Als der Zauberer wieder versuchte zu zaubern, geschahen merkwürdige Dinge: Der Rotwein wurde grün wie Galle, ja sogar gelb und schließlich wurde er zu Wasser.

V11a Zu einer verdünnten KMnO_4 -Lösung, die mit Kalilauge versetzt ist, wird vorsichtig verdünnte Na_2SO_3 -Lösung getropft.

- Farbumschlag violett
- grün
- gelb

Durch Zugabe von Schwefelsäure wird die Lösung farblos.

Der Zauberer wusste sofort Rat. Er erklärte: „Wenn ich euch leider auch keinen Rotwein zurückzaubern kann, so sollt ihr wenigstens kein Wasser trinken. Ich werde aus dem Wasser Milch zaubern.“

V11b

Zu Lösung aus V5 wird BaCl_2 (CaCl_2)-Lösung gegeben.

- BaSO_4 (CaCl_2)- Niederschlag

Der Koch sagte: Wenn auch ein Fluch auf dem Wein liegt, werde ich euch einen feinen Wackelpudding zubereiten, der wird euch den verzauberten Wein vergessen lassen.

V12

Brennendes Gel

6g Calciumacetat werden in 20 ml Wasser gelöst und mit 2 Tropfen Natronlauge versetzt. Dazu gibt man in ein Becherglas eine Lösung von 150 ml Ethanol und 1 ml Phenolphthalein.

- Das Gemisch wird fest und färbt sich rosa.

Doch auch auf dem Pudding lag ein Fluch. Er brannte auf dem Tisch vor den Augen der Bürger ab.

Das Gemisch wird auf einer feuerfesten Unterlage entzündet.

So mussten sich die tapferen Bürger nach 4 Tagen doch noch General Götz ergeben, weil sie bei der Belagerung kein Trinkwasser und keine Nahrungsmittel mehr hatten.

Sie mussten noch lange leiden. Nachdem General Götz die Stadt niedergebrannt hatte und mit seinen Truppen abzog, kam im letzten Kriegsjahr Generalmajor Rabenhaupt und brannte die Stadt, die gerade wieder im Aufbau war, erneut ab. Auch die Burg wurde endgültig zerstört.

Als ein Jahr später der Krieg vorbei war, gab es nur noch wenige Glocken in den Kirchen Nordhessens. Die wenigen Menschen, die den Krieg überlebt hatten, waren arm und litten Hunger.

In der Nähe der Stadt gab es eine Mühle. Eines Nachts träumte der Müller von einer Fee, die zu ihm kam und ihm von einem Zauber im Kesselboden oben im Wald erzählte.

Wer diesen Zauber finden würde, der könnte aus einer einfachen Kupfermünze eine Silbermünze machen. Die Fee nahm eine Kupfermünze und machte es ihm vor.

V 15a

Die Kupfermünze wird in verdünnte Natronlauge mit etwas Zn-Pulver erhitzt → Silber

Das beeindruckte den Müller. Er wurde aufmerksam und fragte, ob es auch in der Lage wäre, Gold daraus zumachen. Die Fee bejahte und machte aus der Silbermünze eine Goldmünze.

V15b

Die Münze wird unter fließendem Wasser abgespült und in die Bunsenbrennerflamme gehalten.

➤ **Gold (Messing)**

Natürlich war dies nur ein Traum und der Müller, der mit seinem Knecht loszog und tiefe Löcher in den Kesselboden grub, fand nie einen Schatz.

Das war die turbulente Geschichte von einer kleinen Stadt. Viele Jahre später zog dort wieder Frieden ein und so leben die Bürger glücklich bis an ihr Lebensende.

Versuch 16: Sonnenuntergang

Chemikalien: Konz. Salzsäure (Wasser und konzentrierte Salzsäure im Verhältnis etwa 7:1 mischen), 2prozentige Natriumthiosulfatlösung

Man füllt eine große Petrischale mit der 2prozentigen Natriumthiosulfatlösung und stellt sie auf den Overheadprojektor. Das runde Bild zeigt eine rein weiße künstliche Sonnenscheibe. Nun wird unter ständigem Rühren mit dem Glasstab die konzentrierte Salzsäure hinzugefügt und vorsichtig geschüttelt. Die zunehmende Lichtstreuung beruht auf dem Tyndall-Effekt, der durch die gebildeten Schwefelteilchen hervorgerufen wird. Das Bild verfärbt sich vom strahlenden Weiß über ein diffuses Gelb zu einem tiefen Orangerot und wird schließlich dunkelbraun und schwarz.

Literatur:

Möckel, Roesky: Versuche:

66 Zwei-Farben-Chemolumineszenz

103 Herstellung von Bier

46 Fünf Farben in einer Lösung

115 Brennendes Gel

100 Blaues Blinklicht

80 Sonnenuntergang

Weitere Versuche:

V3: Kupfer – Silber – Gold

V5: Wein – Galle – Wasser – Milch