



**Fachbetreuertagung
am
Armin-Knab-Gymnasium**

Kitzingen, 04.02.2015

Programm

9.00 Uhr	Einführung Lehrplan plus Website GÜF
10.00 Uhr	Kaffeepause
10.20 Uhr	3-D-Druck, Firmenpräsentation Arbeitsphase Kurze Aussprache
11.10 Uhr	Katja Weirauch: Vorstellung der Doktorarbeit
11.30 Uhr	Mittagessen (Einladung durch die Bayerischen Chemieverbände)
12.30 Uhr	Fahrt zum Sauerstoffwerk Guttroff, Dettelbach
13.00 Uhr	Besichtigung der Firma Guttroff
15.30 Uhr	Ende der Veranstaltung

Hinweis für Betriebsbesichtigung:

Das Werk zur Luftverflüssigung und Trennung in Stickstoff, Sauerstoff und Argon befindet sich in Dettelbach.

Guttroff GmbH
Adolf-Oesterheld-Straße, 97337 Dettelbach

Bitte Fahrgemeinschaften bilden.

Danke an das P-Seminar Periodensystem, das für die Vorbereitung und das Catering bei der Veranstaltung verantwortlich ist.

Fachbetreuer tagung Chemie  2015

**Willkommen
zur
Fachbetreuer tagung Chemie
am
Armin-Knab-Gymnasium
Kitzingen**

www.fachreferent-chemie.de

Fachbetreuer tagung Chemie  2015

Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus

Zeitschiene

- ab 20. April 2015 öffentlich
- Herbst 2015 Verabschiedung
- 2015/16 Multiplikation, Fachbetreuer werden geschult
- Schuljahr, wo das erste mal der Lehrplan unterrichtet wird
 - 16/17 Klasse 5
 - 19/20 Klasse 8
 - 22/23 Klasse 11

Fachbetreuer tagung Chemie  2015

Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus

Rahmenbedingungen

- Stundentafel wird nicht verändert – kein Diskussionsthema. damit bleibt Zeitknappheit im Nicht – NTG Zweig weiter ungelöst.
- Ein G 9 Zweig wird nicht berücksichtigt.
- Lehrplankommission seit 2 Jahren tätig, weitere zwei Jahre für die sogenannte Linkebene eingeplant.

Fachbetreuertagung Chemie 2015



Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus

Kompetenzorientierung

LehrplanPLUS versteht Kompetenzen als fachspezifische und überfachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten, die Wissen und Können miteinander verknüpfen, und motivationale Aspekte ebenso umfassen wie Argumentationsfähigkeit, Problemlösefähigkeit, Reflexionsfähigkeit und Urteilsfähigkeit.

<http://www.lehrplanplus.bayern.de/bildungs-und-erziehungsauftrag/grundschule>

Fachbetreuertagung Chemie 2015



Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus

Kompetenzstrukturmodell



Lehrplan plus Fachprofile – Gymnasium – Chemie, S. 41

Fachbetreuertagung Chemie 2015



Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus

Umsetzung der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss 2004

Kompetenzbereiche im Fach Chemie	
Fachwissen	chemische Phänomene, Begriffe, Gesetzmäßigkeiten kennen und Basiskonzepten zuordnen
Erkenntnisgewinnung	experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen
Kommunikation	Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen
Bewertung	chemische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Chemie.pdf

Fachbetreuertagung Chemie 2015



Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus

Prozessbezogenen Kompetenzen (der äußere Ring)

- Erkenntnisse gewinnen
 - Naturwissenschaftliche Untersuchung (Experiment)
 - Modellbildung
 - Grenzen der Erkenntnisgewinnung
- Kommunizieren,
- Bewerten



Gegenstandsbereiche (die vier Quadrate), Fachinhalte

Fachbetreuertagung Chemie 2015



Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus

Der Fachlehrplan spiegelt das Kompetenzmodell wieder

- Lernbereich 1: prozessbezogene Kompetenzen
Verbindlich, aber der Lehrer entscheidet, wann und bei welchen Themen der folgenden Lernbereiche die prozessbezogenen Kompetenzen erworben, eingeübt und vertieft werden.
- Weitere Lernbereiche: inhaltliche Themen der Chemie

Der Lehrplan lässt die Freiheit, wann und wo z.B. Schüler experimentieren, Versuche werden nicht explizit zu einem bestimmten Thema vorgeschlagen. Es ist aber keine Frage, dass Schüler experimentieren.

Fachbetreuertagung Chemie 2015



Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus

Der Fachlehrplan wird konkreter wie bisher – Bsp. 8. Klasse NTG

Lernbereich 1: Wie Chemiker denken und arbeiten

- Kompetenzerwartungen
Setzen grundlegende Arbeitstechniken bei der Durchführung einfacher, angeleiteter Experimente ein
- Inhalte zu den Kompetenzen
Arbeitstechniken: Verwendung einfacher Laborgeräte zur Temperatur-, Massen- und Volumenbestimmung, Aufbau einfacher Apparaturen.

Eine zusätzliche Konkretisierung bis zu Versuchsanleitungen oder Stundenplanung wird es auf der Linkebene geben.



Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus

Kompetenzorientierung als Chance

3.2 Standards für den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- E 1 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen, insbesondere durch chemische Experimente, zu beantworten sind,
- E 2 planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen,
- E 3 führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese,
- E 4 beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte,
- E 5 erheben bei Untersuchungen, insbesondere in chemischen Experimenten, relevante Daten oder recherchieren sie, ...



Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus

Was ist neu auf der Prozessebene

Schülerexperimente auch im Nicht-NTG-Zweig zwingend zum Erreichen der Kompetenzen nötig (Mittlerer Bildungsstandart macht keine Unterscheidung zwischen NTG- und Nicht NTG!)

- setzen grundlegende Arbeitstechniken bei der Durchführung einfacher angeleiteter Experimente ein, dabei nehmen sie mithilfe verschiedener Darstellungsformen die Dokumentation, Auswertung und Veranschaulichung der erhobenen Daten strukturiert nach Anleitung vor.

Screenshot aus dem Lehrplan plus Chemie 9 (SG, MuG, WSG), S. 411



Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus

Was ist neu auf der Fachinhaltsebene

- Verzahnung von AC und OC auch im NTG-Lehrplan (wie bisher bei Nicht-NTG).
- Thema Ionen in der 8. Klasse NTG komplett (Ionennachweise).
- Stoffumsatz (Chemisches Rechnen mit Stoffmenge am Bsp. einfacher Molekülreaktionen, z.B. aus der organischen Chemie) in 8. Klasse NTG.
- Dadurch rutscht Atombindung wieder in die 9. Klasse.
- Biomoleküle (bisher am Ende der 10. Klasse Chemie) werden der Biologie abgetreten.
- Reversibilität chemischer Reaktionen in der 10. Jahrgangsstufe.

Fachbetreuertagung Chemie 2015



Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus



The screenshot shows the 'LehrplanPLUS' website interface. It features a navigation bar with 'Startseite', 'Über', 'Kontakt', and 'Suche'. Below the navigation bar, there are four main sections: 'Schularten' (School Types) with a dropdown menu, 'Jahrgangsstufen' (Grade Levels) with a grid of numbers 1-13, 'Fächer' (Subjects) with a dropdown menu, and 'LehrplanPLUS Bayern mit Service online'.

Fachbetreuertagung Chemie 2015



Der neue Lehrplan – Lehrplan Plus



The screenshot shows a news article on the 'LehrplanPLUS' website. The article is titled 'Sie fragen - unsere Experten antworten!' and discusses the new curriculum. It includes a photo of a woman and a play button icon, suggesting a video or audio content. The website header includes 'Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kulturb, Wissenschaft und Kunst'.

Fachbetreuertagung Chemie 2015



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

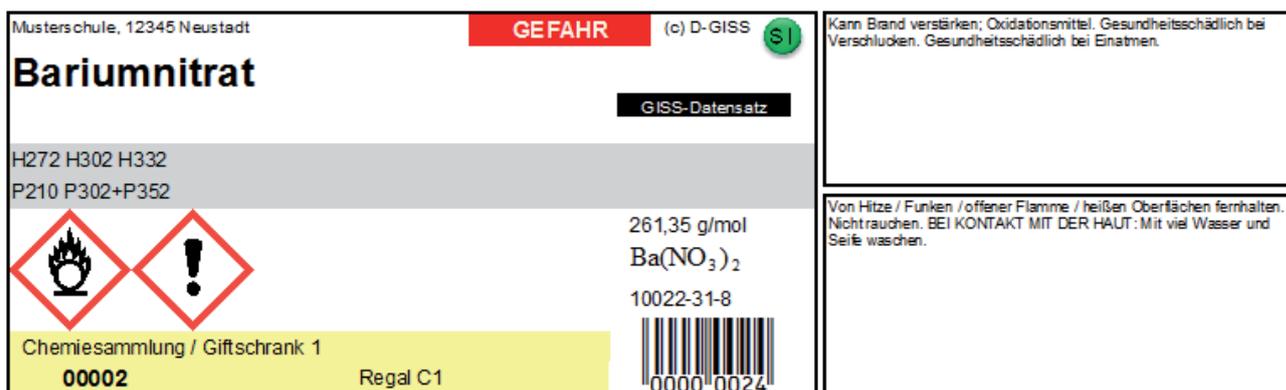
www.fachreferent-chemie.de

GHS-Etiketten mit D-GISS

Etikettenaktion läuft weiter

Es können noch Schulen das Angebot in Anspruch nehmen, bei der Etikettenaktion mitzumachen.

Abgebildet ist ein Etikett, passend für die 250 ml Standflaschen oder größer.



Die Etiketten sind wasserfest (nicht aber gegen Aceton) und werden mit lichtechter Tinte auf Kunststoffolie ausgedruckt. Die Etiketten lösen sich ganz leicht von der Unterlage.

Ein Etikett kostet 0,50 Euro, es gibt keine Mindestabnahmemenge. Die Substanzen müssen mit D-GISS erfasst sein, die Datei wird per Email übermittelt. Die Etiketten werden auf der Rolle per Paket zugeschickt.

Bei Bedarf bitte per Email melden:

Martin Schwab
 bcschwab@web.de

Neugestaltetes Design

Die Webseite **Fachreferent-Chemie.de** wurde neu gestaltet. Das Begrüßungsfenster wird durch 6 Kacheln gebildet, das aktuelle Inhalte zeigt. Die Navigationsleiste, mit den bekannten Unterpunkten, ist ebenfalls vorhanden.

Neu: Lehrmittel des Monats

Neu ist der Unterpunkt **Lehrmittel des Monats**, wo mit der Zeit ein Lehrmittelkatalog entsteht, der besonders Lehrmittel versammelt.

HOME ISB - KM FORTBILDUNG LEHRMITTEL DES MONATS EXPERIMENTE MATERIALIEN PROJEKTE GW SICHERHEIT SAMMLUNG LINKS
FORUM IMPRESSUM LOGIN

Fachreferent Chemie

bei der MB-Dienststelle Unterfranken



Wichtige Hinweise



www.fachreferent-chemie.de

Wichtige Hinweise



Lehrmittel des Monats Februar



DOWNLOAD 

Sicherheit und Sammlungsverwaltung

Download Sicherheit und Sammlungsverwaltung



Sammlungcheck



Neue Verbote



Negativliste

Neue Stoffe in der Negativliste



MNU-Bremerhaven

Tabelle mit Suchbegriffen zur erleichterten Auswahl der Experimente

Neu auf der Unterseite **Experimente** ist eine Tabelle mit Suchbegriffen zur Sortierung der Experimente. Jedes Experimente in der Tabelle ist nach Schlagwörtern kategorisiert.

Die Tabelle kann daher nach Jahrgangsstufen, Themenbereichen (Redox, Säure-Base, Farbstoff) oder Verwendungsmöglichkeiten (Übung, Show) durchsucht werden.

Wird der jeweilige Suchbegriff in das Suchfeld eingegeben, werden nur noch die dazu passenden Versuche angezeigt.

Forum mit spezieller Forumssoftware eingerichtet

Durch den Klick auf den Unterpunkt Forum in der Menüleiste wird man zum Forum weitergeleitet. Ohne Anmeldung kann man nur im Forum lesen, mit Anmeldung kann man auch Beiträge schreiben. Die Anmeldung für den offenen Bereich ist für jeden möglich, Beiträge werden sofort veröffentlicht.

Es gibt noch einen geschlossenen Bereich, wo man sich nur anmelden kann, wenn man persönlich bekannt ist, neben den Fachbetreuern kommen Teilnehmer von Fortbildungen oder GÜFs in Frage.

Da Foren eigentlich sehr beliebt sind, soll noch einmal der Versuch gemacht werden, diese Möglichkeit des Austausches zu ermöglichen.

Fachreferent Chemie

Forum Chemieunterricht
Austauschplattform

[FAQ](#) - [Registrieren](#) - [Mitglieder](#) - [Anmelden](#)

[Aktuelle](#) Zeit: Montag, 02. Februar 2015, 23:58:08

Foren-Übersicht Alle Zeiten sind UTC + 1 Stunde

	Forum	Themen	Beiträge	Letzter Beitrag
	Herzlich Willkommen im Forum! Wir begrüßen Sie im neuen Forum von Fachreferent-Chemie.de	1	1	Montag, 02. Februar 2015, 21:03:27 Simon Beier ➡ Herzlich Willkommen!
	Neulich gefunden... Arbeitsblätter, Experimente und andere interessante Dinge	0	0	Keine Beiträge
	Aktuelles Alles aktuelle findet sich hier!	0	0	Keine Beiträge
	Chemieübung 8. Klasse	0	0	Keine Beiträge
	Chemieunterricht Allgemein	0	0	Keine Beiträge

Alle Cookies des Boards löschen | Das Team

Verspiegeln einer Cola-Flasche

Eine Coca-Cola Flasche aus Glas wird verspiegelt. Die Flasche wird mit Hilfe von Cola gereinigt und kann nach dem Versilbern, mit dem Originalverschluss verschlossen, lange aufbewahrt werden, ohne dass sie ihren Silberglanz verliert.

Hintergrund

Cola-Flaschen aus Glas sind eine preisgünstige alternative zu teuren Chemiegeräßen, wenn man die Silber-spiegelprobe effektiv durchführen möchte. Aufgrund des Herstellungsprozesses (Reinigen der Flaschen vor dem Befüllen) und dem sauren Inhalt (Coca-Cola) erhält man ohne den Einsatz von „harter“ Chemie eine fettfreie Flasche, die Voraussetzung für eine dauerhafte Versilberung ist.

Gefahren



Signalwort: Gefahr

Silbernitrat kann Brand verstärken; Oxidationsmittel. Es verursacht schwere Verätzungen der Haut und Augenschäden. Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

Konz. Ammoniaklösung verursacht schwere Verätzungen der Haut und Augenschäden. Sie kann die Atemwege reizen. Sehr giftig für Wasserorganismen.

Kaliumhydroxid ist gesundheitsschädlich beim Verschlucken. Es verursacht schwere Verätzungen der Haut und Augenschäden. Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.



Schutzbrille und Handschuhe tragen. Beim Umgang mit Konz. Ammoniaklösung im Abzug arbeiten.

Die unten beschriebene Silbersalzlösung **immer frisch** zubereiten, da sich beim Erhitzen einer Mischung aus Silbernitrat, Ammoniak und Kaliumhydroxid oder bei längerer Aufbewahrung bei Raumtemperatur ein explosiver Niederschlag aus Silbernitrid bilden kann (Lit. 1).

Entsorgungsvorschriften beachten.

Chemikalien

Silbernitrat, H272 H314 H410 P273 P280 P301+P330+P331 P304+P340 P305+P351+P338+P309+P310

Ammoniak-Lsg., Konz. H314 H335 H400 P273 P280 P301+P330+P331 P304+P340 P305+P351+P338 P309+P310

Kaliumhydroxid H302 H314 H290 P280 P301+P330+P331 P305+P351+P338 P309+P310

Glucose

Dest. Wasser

Verspiegeln einer Cola-Flasche

Materialien

Cola - Flasche, gefüllt, 0,5 l, aus Glas mit Schraubverschluss
Becherglas, 2 l, hohe Form
Kochplatte
Digitalwaage, 10 mg Auflösung,
Erlenmeyerkolben, 250 ml enghals,
Plastikpipette
2 Bechergläser, 100 ml
Glasstäbe
Spatel
Tiegelzange

Durchführung (nach Lit. 1)

Vorbereitung der Flasche

1. Die Cola - Flasche wird fast leergetrunken, noch etwa 5 cm hoch Cola zurücklassen.
2. Mit Leitungswasser auffüllen.
3. Flasche in ein 2 - l - Becherglas mit Wasser stellen, zum Sieden erhitzen.

Herstellen der Lösungen

1. Silbersalzlösung

- a. 2,2 g Kaliumhydroxid in 50 ml dest. Wasser unter Rühren lösen (100 ml Becherglas).
- b. 1,7 g Silbernitrat in 100 ml dest. Wasser lösen (250 ml Erlenmeyerkolben), konz. Ammoniaklösung unter Rühren solange dazutropfen, dass der anfängliche auftretende, bräunliche Niederschlag sich gerade wieder aufgelöst hat.
- c. Die vorher hergestellte Kalilauge zu der Silbersalzlösung geben.
- d. Falls eine erneute Trübung auftritt, diese wieder mit Zutropfen von konz. Ammoniaklösung beseitigen.

2. Glucoselösung

- a. 3 g Glucose in 50 ml dest. Wasser lösen (100 ml Becherglas).

Versilbern

1. Cola - Flasche aus dem Wasserbad nehmen, Inhalt in den Abfluss entleeren.
2. Zuerst die Glucoselösung, dann die Silbersalzlösung in die Flasche füllen.
3. Flasche verschrauben und solange schütteln und drehen, bis die Flasche überall versilbert ist.
4. Versilberungslösung in ein Becherglas ausleeren, und nach Anleitung entsorgen.
5. Flasche wieder mit Originalverschluss verschließen und nicht mehr öffnen.

Beobachtung

Das Silber scheidet sich in Form eines Spiegels ab, nach einiger Zeit ist die Flasche komplett versilbert. Da sich beim Erwärmen das Etikett abgelöst hat, kann man es z. B. mit einem Klebestift wieder ankleben.

Verspiegeln einer Cola-Flasche

Erklärung

Bei der Reaktion handelt es sich um die Silberspiegelprobe. Dabei werden Silberionen durch einen Aldehyd, hier Glucose, zu Silber reduziert.

Bei der Herstellung der Silbersalzlösung wird zur Silbernitratlösung zuerst Kalilauge zugesetzt, dadurch fällt braunes Silberhydroxid, AgOH, aus:



Durch Zugabe von Ammoniaklösung wird der Niederschlag durch Komplexbildung wieder aufgelöst.



Durch die Komplexbildung der Silberionen als Silberdiaminkomplex liegt nur eine geringe Konzentration von freien Silberionen vor. Dies ist die Voraussetzung für die Abscheidung des Silbers als Spiegel.

Da die Flasche noch warm ist, ist das Erhitzen der Flasche zum Einleiten des Versilberns nicht nötig. Im alkalischen Milieu erfolgt nun die Reduktion der Silberionen. In der Reaktionsgleichung wird Glucose als Aldehyd abgekürzt (R-CHO), Glucose wird zur Gluconsäure oxidiert:



Das Silber scheidet sich als Spiegel auf der Innenseite der Glasflasche ab.

Entsorgung

Durch Zugabe von Salzsäure wird nicht umgesetztes Silbernitrat als Silberchlorid ausgefällt und dieses mit dem bei der Reduktion entstandenem elementarem Silber durch abfiltrieren oder absetzen lassen und dekantieren von der Lösung abgetrennt. Die nun silberfreie Lösung kann über das Abwasser entsorgt werden. Silber und Silberchlorid wird in den Abfallbehälter für Feststoffe gegeben.

Literatur

- (1) Kreißl, F. R.; O. Krätz: *Feuer und Flamme, Schall und Rauch. Schauexperimente und Chemiehistorisches*. Wiley-VCH, Weinheim, New York, Chichester, Brisbane, Singapore, Toronto, 1. Auflage, 1999.

Verspiegeln einer Cola-Flasche

Leitfähigkeit von Salz- und Zuckerlösungen

Mit Hilfe der Leitfähigkeitsmessung kann man sich viele Information über den Aufbau von Salzen ableiten. Im Gegensatz zum Anfangsunterricht, bei dem Ihr nur mit einer Lampe qualitativ die Leitfähigkeit bestimmt habt, werdet Ihr diesmal qualitativ arbeiten. Damit Ihr die Messungen besser verstehen könnt, werdet Ihr mit Simulationen auf Teilchenebene arbeiten..

Vorbereitung

1. Was sind Leiter 1. und 2. Ordnung
2. Leitet ein Kochsalzkristall elektrischen Strom? Begründe Deine Antwort.
3. Welche Masse in Gramm entspricht 1 mol, 0,1 mol bzw. 0,025 mol der unten aufgeführten Substanzen? Trage in die Tabelle ein.

	Natriumchlorid	Natriumnitrat	Calciumchlorid	Saccharose
Formel				
1 mol $\hat{=}$ g				
0,1 mol $\hat{=}$ g				
0,025 mol $\hat{=}$... g				

Gefahren



Signalwort: Achtung

Schutzbrille tragen. Natriumnitrat ist brandfördernd, da nicht mit offener Flamme gearbeitet wird, besteht keine Gefährdung. Calciumchlorid verursacht schwere Augenreizung.

Chemikalien

Natriumchlorid
 Natriumnitrat H272 H302
 Calciumchlorid H319
 Saccharose
 Dest. Wasser

Materialien

250 ml Messkolben, pro Übung insgesamt 8 Stück
 Waage, 0,1 g Genauigkeit,
 Computer mit CASSY-Lab 2, Internetverbindung
 Pocket-CASSY, Leitfähigkeitsadapter S und Leitfähigkeitssensor
 Bechergläser, 50 ml, 5 Stück, pro Übung 40 Stück

Herstellung der Lösungen

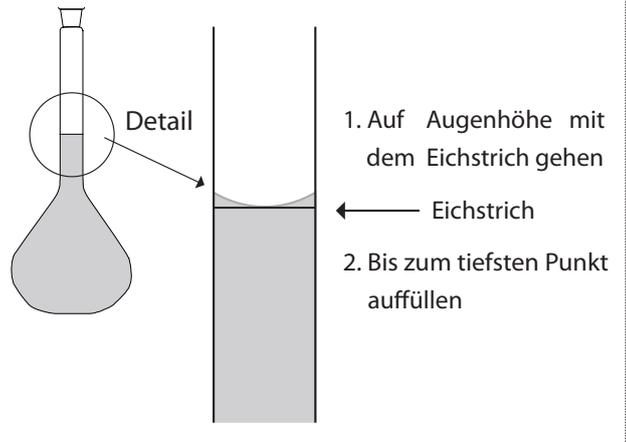
Es werden jeweils 0,025 mol der Substanz eingewogen und im Messkolben auf 250 ml mit dest. Wasser aufgefüllt. Jede Übungsgruppe stellt eine Lösungen her. Welche Konzentration hat dann die Lösung?

Leitfähigkeit von Salz- und Zuckerlösungen

Labortechnik: Umgang mit dem Messkolben

Mit dem Messkolben werden Lösungen mit einer ganz bestimmten Konzentration sehr genau ange-
setzt. Dazu muss man mit dem Messkolben richtig umgehen können. Geht dabei folgendermaßen vor:

- » Zuerst gibt man die genau abgewogene Menge an Substanz in den Kolben. Dazu benutzt Ihr ein Stück Alufolie.
- » Nun wird der Messkolben mit dest. Wasser bis etwa zwei Zentimeter unter den Eichstrich aufge-
füllt. VerschlieÙe den Kolben und schüttle so lange, bis alles Salz gelöst ist.
- » Jetzt wird noch bis zum Eichstrich aufge-
füllt. Da sich die Lösung wegen der Adhäsionskräfte des Wassers an der Wand des
Glases hochzieht, wird so aufgefüllt, dass am tiefsten Punkt der Wasserstand mit dem
Eichstrich übereinstimmt. Dann ist in dem Messkolben genau soviel Flüssigkeitsvolu-
men enthalten, wie auf dem Kolben ange-
geben.



Den Kolben mit einem Stopfen verschließen und noch mehrmals auf den Kopf stellen, damit sich die Flüssigkeit gleichmäßig vermischt.

- » Kontrolliere noch einmal, dass keine ungelöste Substanz am Boden liegt.

Einstellungen CASSY Lab 2

Leitfähigkeit	Bereich:	0 mS/cm .. 3 mS/cm
Messbedingungen	Aufnahme:	manuell
Kurve	Stil:	Balken

Versuchsdurchführung

Die Bechergläser werden mit den Lösungen zu $\frac{3}{4}$ gefüllt und auf ein Blatt Papier gestellt, vor das Becherglas wird der Substanzname geschrieben.

Baue die CASSY-Messanordnung auf, starte das Programm CASSY-Lab 2 und aktiviere die Messanordnung.

Die Leitfähigkeit der Lösungen sowie die von dest. Wasser wird nun mit CASSY-Lab 2 gemessen. Dazu wird der Messfühler in die Lösung getaucht. Messe in der Reihenfolge der unten angegebenen Tabelle. Wasche nach jeder Messung den Messkopf des Leitfähigkeitsfühlers mit dest. Wasser ab.

Übertrage die Tabelle und die Werte in dein Heft

	Dest. Wasser	Saccharose	Natriumchlorid	Natriumnitrat	Calciumchlorid
Leitfähigkeit mS/cm					

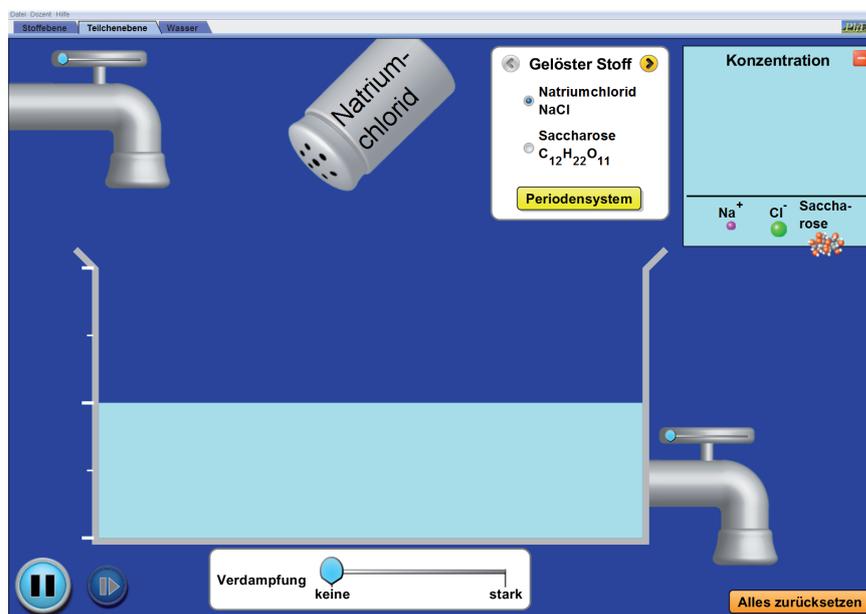
Leitfähigkeit von Salz- und Zuckerlösungen

Auswertung

Fertige ein Versuchsprotokoll von diesem Versuch in Dein Übungsheft an. Bei der Auswertung orientiere Dich an folgenden Fragen:

1. Wie groß ist die Konzentration der Lösungen, die Ihr hergestellt und gemessen habt?
2. Wie unterscheidet sich die Leitfähigkeit der Zuckerlösung zu dest. Wasser?
3. Wie unterscheidet sich die Leitfähigkeit der Salzlösungen untereinander?
4. Zwischen welchen Substanzgruppen kann die Leitfähigkeitsmessung unterscheiden?

Finde eine Erklärung für diese Messergebnisse, indem Du die Simulation Sugar- and Salt- Solution verwendest. Du findest Sie unter <http://phet.colorado.edu/de/simulation/sugar-and-salt-solutions>.



Auch hier einige Tips:

- » Benutze die Darstellung *Micro (Teilchenebene)*.
- » Wenn Du mit der Maus den Streuer hin- und her bewegst, wird die im Fenster *Solute (Gelöster Stoff)* angeklickte Substanz ins Wasser gestreut.
- » Du kannst Dich durch das Fenster *Solute (Gelöste Stoffe)* durchklicken, so dass neben Natriumchlorid und Zucker auch Natriumnitrat und Calciumchlorid zu finden ist.
- » Wenn Du auf *Reset (Alles Zurücksetzen)* klickst, enthält das Becken wieder nur Wasser.
- » Beachte im Fenster *Concentration (Konzentration)* die Teilchen, aus denen die Substanzen aufgebaut sind.
- » Zähle die Teilchen in den Salzlösungen ab, versuche dabei möglichst wenig Salz in das Wasser zu streuen. Damit Du besser zählen kannst, drücke auf das Pause-Zeichen. Trage Deine Zählergebnisse in eine Tabelle ein und vergleiche mit der Formel der jeweiligen Substanz.

Alles Verstanden?

Warum verwendet man zur Vergleichsmessung der Leitfähigkeit nicht Lösungen die alle 5% -ig sind?

Entsorgung

Die Lösungen können in den Abfluss gegeben werden.

Knallgasrakete - Microscalevariante

Wasser wird in einer größeren Plastikpipette elektrolysiert, das entstehende Knallgas wird im Kopf einer kleineren Pipette aufgefangen. Zum Zünden wird der Pipettenkopf auf eine aufgebogene Büroklammer gesteckt und mit einem Funkenüberschlag gezündet.

Hintergrund

Dieser Versuch greift die Knallgasrakete auf, und macht Sie als Schülerübung zugänglich. Die gefahrlose, aber effektive Zündung durch eine Handteslaspule macht dieses Experiment äußerst attraktiv.

Gefahren



Signalwort: - - -

Bei dem Versuch entstehen Wasserstoff und Sauerstoff in so kleinen Mengen, dass keine Gefahr davon ausgeht.



Schutzbrille tragen. Die Mengenangaben einhalten. Die Handteslaspule nicht auf Menschen richten. Vorsicht Hochspannung. Nicht mit der Rakete auf Menschen zielen.

Die Handteslaspule ist nicht für den Dauerbetrieb gedacht. Nach 10 Minuten in Betrieb muss die Spule 10 Minuten ausgeschaltet bleiben.

Chemikalien

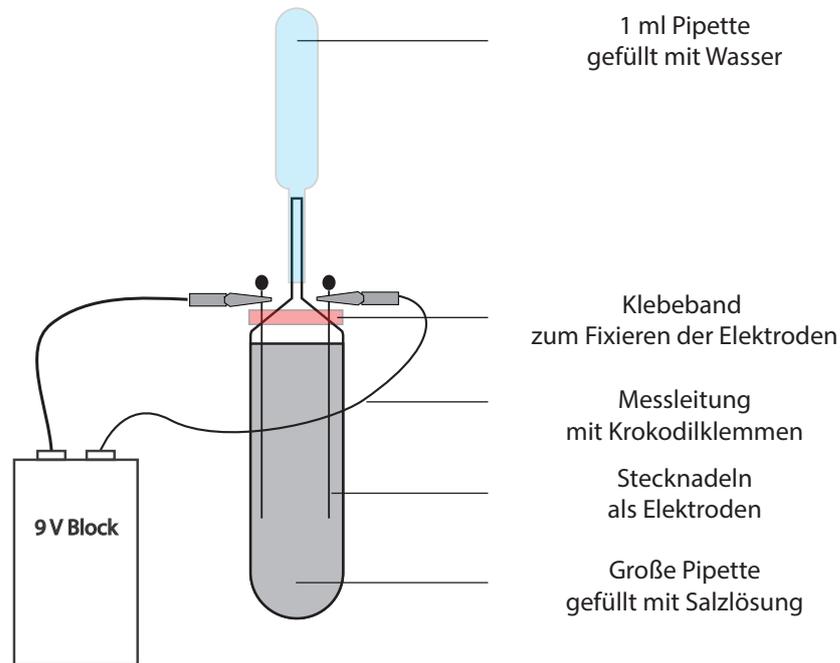
- Natriumsulfat- Lsg, gesättigt, nach GHS kein Gefahrenstoff

Materialien

- Pipette, groß, Bezugsquelle Roth 303.1
- Pipette, 1 ml
- Schere
- Große Stecknadeln als Elektroden
- Gewebeklebeband von Tesa zum Fixieren der Elektroden
- 9 V-Block als Stromversorgung mit Messleitungen, klein, 2 Stück
- Große Büroklammer als Abschussrampe
- Handteslaspule (Bezugsquelle Lit. 1), 220 V Netzspannung (möglichst keine Spule mit 120 V)
- 250 ml Becherglas als Ständer
- Erlenmeyerkolben zum Herstellen der Lösung

Knallgasrakete - Microscalevariante

Versuchsaufbau 1 - Elektrolyse



Durchführung 1- Elektrolyse (nach Lit. 2)

Der Versuchsaufbau wird jedesmal neu zusammgebaut und kann nach dem Versuch entsorgt werden.

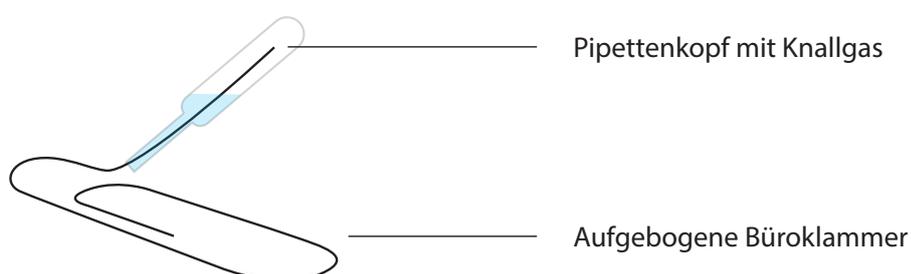
Zusammenbau der Apparatur

1. Pipetten wie auf der Abbildung mit der Schere kürzen.
2. Große Pipette mit gesättigter Natriumsulfat- Lsg. füllen.
3. Elektroden durchstechen, mit Klebeband fixieren, darauf achten, dass Krokodilklemmen noch angebracht werden können.
4. Kleinen Pipettenkopf mit Wasser füllen, über die große Pipette stülpen.
5. Die Anordnung in ein Becherglas stellen.

Elektrolyse

1. Die Pole der 9 V Batterie mit den Elektroden verbinden.
2. Wenn es schneller gehen soll, kann man zwei Batterien in Reihe schalten.
3. Solange elektrolysieren, bis das Wasser im Kopf der Pipette noch 5 mm hoch steht.

Versuchsaufbau 2 - Abschuss der Rakete



Knallgasrakete - Microscalevariante

Durchführung 2 - Abschuss der Knallgasrakete (nach Lit. 2)

1. Vorsichtig den kleinen Pipettenkopf von der großen Pipette nehmen, Öffnung nach unten halten.
2. Vorsichtig auf die aufgebogene Büroklammer stecken.
3. Die Büroklammer so ausrichten, dass sich niemand in der Schussbahn befindet.
4. Mit der Handteslaspule auf den gasgefüllten Teil der Pipette zielen, Funkenüberschlag auslösen.
5. Die Rakete muss sofort zünden.

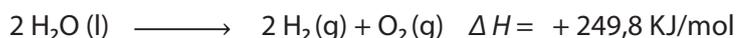
Beobachtung

Durch die Elektrolyse entstehen Gase an beiden Elektroden, die nach oben in den kleinen Pipettenkopf steigen, und dort das Wasser verdrängen. Dadurch tropft Wasser aus der oberen Pipette.

Es gibt einen Funken von der Handteslaspule bis zum Metalldraht der Büroklammer durch die Pipettenwand hindurch. Die Rakete zündet mit dumpfen Knall. Die Rakete fliegt je nach Steigung der Startrampe steil nach oben bis an die Decke oder im flachen Bogen viele Meter weit.

Erklärung

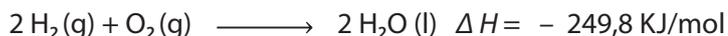
Wasser wird durch elektrischen Strom in einer stark endothermen Reaktion in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt:



Um die Leitfähigkeit zu erhöhen, wird eine Natriumsulfatlösung elektrolysiert.

Die Gase steigen nach oben und verdrängen das Wasser aus dem aufgesteckten Pipettenkopf. Daher tropft das Wasser aus der Pipette heraus.

Wasserstoff und Sauerstoff liegen in der Pipette nebeneinander vor, ohne miteinander zu reagieren, sie sind metastabil. Im stöchiometrischen Verhältnis 2 : 1 bezeichnet man die Mischung als Knallgas. Erst durch einen Zündfunken reagiert die Mischung unter Explosion in einer exothermen Reaktion zu Wasser.



Da das entstehende Wasser durch die starke Wärmeentwicklung sich stark ausdehnt, wird das restliche Wasser aus dem Pipettenkopf gepresst. Nach dem physikalischen Grundsatz *Actio = Reactio* erfährt der Pipettenkopf eine Gegenkraft, die ihn in die Gegenrichtung des ausströmenden Wassers wegschießt.

Ohne flüssiges Restwasser im Kopf kommt es nur zu einem Knall, ohne dass der Pipettenkopf weggeschossen wird.

Der Knall ist durch die Pipette und das Restwasser schallgedämmt, und damit viel leiser als im Vergleich zu Knallgas im Seifenschaum.

Entsorgung

Die Salzlösung kann im Abfluss, die Pipette im Restmüll entsorgt werden. Die Stahlnadeln können wiederverwendet werden, ebenso kann man die Batterie mehrmals nutzen.

Knallgasrakete - Microscalevariante

Hinweise zur Handteslaspule BD-10AS von ETP

Die Spule kann direkt in der USA bestellt werden.

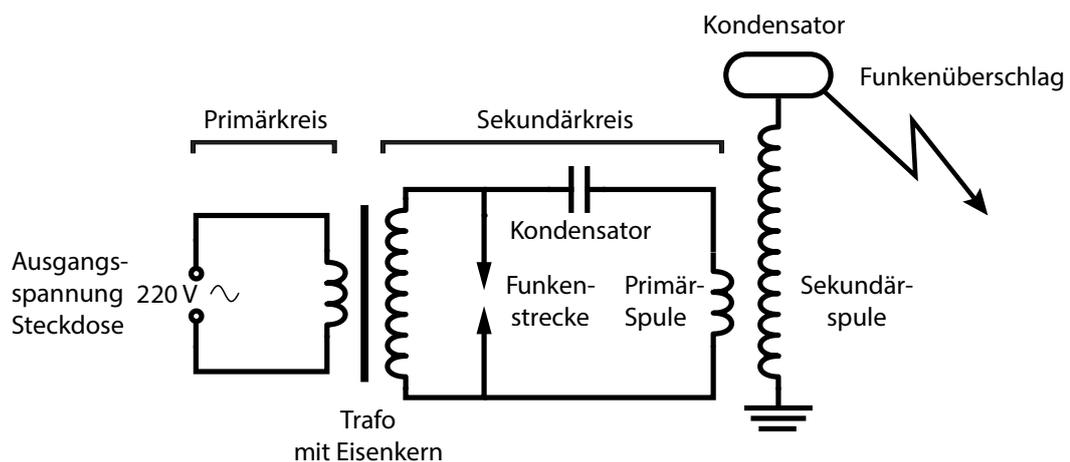


Technische Daten

Die Teslaspule arbeitet mit 220 V bzw. 120 V und 50 Hz bzw. 60 Hz. Sie transformiert die Spannung aus der Steckdose auf etwa 20 000 bis 45 000 V. Die Frequenz beträgt dann etwa 500 kHz, die Strömstärke des Funkenüberschlags liegt etwa bei 1 mA.

Funktionsweise der Spule (nach Lit. 3)

Den Aufbau einer Teslaspule zeigt das folgende Schaubild (verändert nach Lit. 4)



Im Trafo wird die Netzspannung auf 1,2 kV hochtransformiert und der Kondensator im Sekundärkreis aufgeladen. Ist dieser genügend aufgeladen, springt ein Funke in der Funkenstrecke über. Diese ist wie ein Schalter, der den Strom an- und ausschaltet. Ist der „Schalter“ geschlossen, fließt Strom durch die Primärspule.

Dadurch entsteht ein Magnetfeld, welches wieder zusammenbricht, wenn der Kondensator entladen ist und kein Funkenüberschlag mehr stattfindet. Danach lädt sich der Kondensator wieder auf und der Zyklus aus Bildung und Zusammenbruch des Magnetfelds findet immer wieder und wieder statt.

Jedesmal, wenn sich ein Magnetfeld ausbildet, wird dadurch in der Sekundärspule eine hochfrequente Spannung induziert (500 kHz). Die Spannung liegt aufgrund der hohen Windungszahl der Sekundärspule zwischen 20 000 bis 50 000 V (vereinfacht dargestellt).

Wiederum wird ein Kondensator aufgeladen, der sich bei entsprechender Aufladung in die Umgebung als sichtbarer Funkenüberschlag entlädt.

Literatur

- (1) <http://www.electrotechnicproducts.com/bd-10as-high-frequency-generator/>
- (2) Flinn Scientific: Simple Elektrolysis (auf Youtube abrufbar, Film ab 10:00 min Knallgasrakete)
- (3) <http://mindtrekkers.mtu.edu/docs/Lessons%202012/Mini%20Tesla%20Coil.pdf>
- (4) http://de.wikipedia.org/wiki/Tesla-Transformator#mediaviewer/File:Tesla_coil_3.svg

Notizen

A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 40 rows of small squares.

Notizen

