

Inhaltsverzeichnis des Anhangs

Tabelle 1: Überblick Farbstoffklassen.....	II
Einteilung der Fasern	III
Tabelle 4: Wichtige Pigmente	V
Tabelle 5: Beispiele pflanzlicher und tierischer Farbmittel	VII
Tabelle 6: E-Nummern	VIII
Experimentieranleitungen für Lehrende	IX
Experimentieranleitung für Schüler	XXXII
Tabelle 7: Liste verwendeter Chemikalien	LV

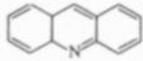
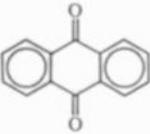
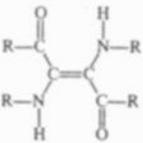
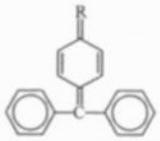
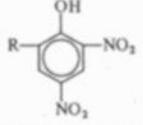
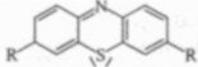
Name	Chromophor	Beispiele
Acridinfarbstoffe		Acridinorange
Anthrachinonfarbstoffe		Alizarin Indanthrenblau
Azofarbstoffe		β -Naphtholorange
Chinoniminfarbstoffe		Phenylenblau
Indigoide Farbstoffe		Indigo
Triphenylmethanfarbstoffe		Malachitgrün Fuchsin Aurin Phenolphthalein
Nitro-Farbstoffe (R = —NO ₂) Nitroso-Farbstoffe (R = —N=O)		Pikrinsäure Naphtholgelb
Schwefelfarbstoffe (Thiazole)		Thiazolgelb
(Thiazine)		Methylenblau
Phthalocyanine		Kupferphthalocyanin

Tabelle 1: Überblick Farbstoffklassen¹

¹ RINK, G. (1988): Farbstoffe und Färbetechniken, Schroedel Schulbuchverlag GmbH, Hannover, S. 52.

Einteilung der Fasern

Jeder Kulturkreis verwendete in Bezug auf Klima und geographischen Gegebenheiten typische Färbepflanzen und Materialien.

Region	Herkunft des Materials	Textilmaterial
China und Japan (ca. 3000 v. Chr.)	tierisch (Proteine)	Seide
Vorderasien	tierisch (Proteine)	Schafwolle
Altes Indien	pflanzlich (Cellulose)	Baumwolle
Altes Ägypten	pflanzlich (Cellulose)	Leinen

Tabelle 2: Vorherrschende Fasern im jeweiligen Kulturkreis²

Die gebräuchlichste Einteilung der textilen Fasern ist die nach Herkunft bzw. Gewinnung des Fasermaterials in Naturfasern, halbsynthetische Fasern und vollsynthetische Fasern.

Art der textilen Faser	Art der Gewinnung	Beispiele
Naturfasern	Pflanzliches Material (Cellulose)	Baumwolle, Flachs, Hanf, Jute,
	Tierisches Material (Eiweiß)	Seide, Wolle
Halbsynthetische Fasern	Pflanzliche Rohstoffe (= regenerierte Cellulose)	Zellwolle, Kunstseide (Acetat-, Viscose-, Kupferseide)
	Tierische Rohstoffe (= regeneriertes Protein)	Caseinseide
	Mineralische Rohstoffe	Glaswolle, Asbestfaser, Metallfäden
Vollsynthetische Fasern	Polyvinyl	Pe-Ce-Fasern, Rhovyl
	Polyäthylen	Hostalen G, Vestolen A
	Polypropylen	Hostalen PP, Vestolen P
	Polyacrylnitril	Dralon, Orlon
	Polystyrol	Styroflex, Polyfiber
	Polyamid	Neylon, Perlon L
	Polyester	Dacron, Diolen, Trevira, Terylene
	Polyurethan	Perlon U, Dorlon
	Elastomer	Lycra, Lastex

Tabelle 3: Einteilung textiler Fasern³

Beim Färben von Textilien ist neben der Struktur des Farbstoffs auch die des Farbträgers wichtig. *Naturfasern* auf Cellulosebasis besitzen aufgrund ihrer chemischen Struktur keine Affinität zu basischen oder sauren Gruppen. Bei Baumwolle kommt zusätzlich das Problem der widerstandsfähigen Kutikula hinzu, die im Alkalibad zerstört wird. Erst dann können die Farbstoffmoleküle in die Micellen der Fasern diffundieren und sich dort einlagern. Die salzartige Bindung zwischen Farbstoff und Faser gelingt erst nach dem Beizen der Cellulose. Eine Ausnahme bilden die Direktfarbstoffe, sie verbinden sich mit der Faser über Wasserstoffbrückenbindungen, Dipolkräfte und van-der-Waals-Kräfte. Baumwolle ist heute die am häufigsten vertretene Faser. Besondere Anwendung findet die Küpenfärberei in der

² Nach: VAUPEL, E. (1998): Von Naturstoffen zu den ersten synthetischen Farbstoffen. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 47 (1998) 2, S. 2.

³ Vgl. KOTTER, L. (1976): Reaktions- und Färbverhalten textiler Faserstoffe. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 25 (1976) 1, S. 9f.

Jeansmode. Fasern tierischer Herkunft können sowohl mit basischen als auch mit sauren Farbstoffen gefärbt werden, denn sie bestehen aus Proteinen, die sich aus Aminogruppen zusammensetzen. Es entstehen Farbsalze. Zusätzlich haftet der Farbstoff am Farbträger aufgrund von Wasserstoffbrückenbindungen und van-der-Waals-Kräften. Wolle besitzt nur fünf Prozent Anteil an der Weltfaserproduktion. Die Wollfaser, welche eine peptidische Struktur mit frei protonierten Aminogruppen besitzt, ist eine sehr empfindliche Faser.

Synthetische Fasern bauen sich aus Makromolekülen auf, die wiederum aus monomeren gebildet werden. Die entstehenden Ketten können unterschiedliche reaktive Gruppen besitzen und eignen sich damit für unterschiedliche Färbetechniken. Polyester ist die bedeutendste synthetische Faser. Sie ist nutzbar als Einzelfaser oder als Mischfaser für Baumwolle. Diese Faser besitzt keine funktionellen Gruppen und kann somit keine kovalenten oder salzartigen Bindungen eingehen. Zum Färben nutzt man Dispersionsfarbstoffe. Sie werden „in Gegenwart von Dispergiermitteln so fein gemahlen, so dass sie als stabile Dispersion feinsten Teilchen in Wasser eingesetzt werden“⁴. Häufig bedruckt man das Gewebe aber auch mit Dispersionsfarbstoffen, das heißt es wird Papier bedruckt, das dann in Kontakt mit dem Gewebe gebracht wird. Beim Erhitzen der Papierseite auf 180°C bis 220°C gehen die Farbstoffe auf die Faser über. Polyamidfasern bestehen aus einer Polymerkette mit wiederkehrenden Carbonamidgruppen und endständig angeordneten Amino- und Carboxylresten. Polymerketten mit Sulfonsäureresten an den Enden sind Polyacrylnitrilfasern.⁵

⁴ BERNETH, H. (2001): Farbstoff – eine Übersicht. (Script, CD-ROM überreicht durch die BAYER AG, Leverkusen), S. 22.

⁵ Vgl. ebenda, S. 25ff.

Pigment	Formel	Bemerkungen
Weiß		
Barytweiß (Permanentweiß, Blanc fixe)	BaSO ₄ Bariumsulfat	sehr frühzeitige Anwendung (genauer Zeitpunkt nicht bekannt)
Bleiweiß (Kremser Weiß)	2 PbCO ₃ · PbOH ₂ basisches Bleicarbonat	ältestes künstliches Pigment → zur Zeit des Hekataios wurde in Griechenland Blei zu Bleicarbonat verarbeitet (Schminke)
Kalk	CaCO ₃ Calciumcarbonat	eines der ältesten Pigmente → Höhlenmalerei
Kaolin	Hydroxidhaltige Aluminiumsilicate	eines der ältesten Pigmente → Höhlenmalerei
Titanweiß	TiO Titandioxid	heute das wichtigste Weißpigment Beginn der technischen Herstellung 1916
Zinkweiß	ZnO Zinkoxid	im Mittelalter bekannt → Abfallprodukt bei der Messingherstellung
Gelb		
Cadmiumgelb	CdS Cadmiumsulfid	in Greenockit, aber sehr selten 1818 durch STROMEYER
Neapelgelb Antimongelb	Pb ₃ (SbO ₄) ₂ Bleianimonat	schon um 500 v. Chr. als keramisches Pigment bei den Babyloniern und Persern vorgekommen
Ocker	Eisenoxidhydrat	eines der ältesten Pigmente → Höhlenmalerei
Oxidgelb	Fe ₂ O ₃ · 1H ₂ O Eisenoxidhydrat	künstlich hergestellter Ocker anfangs nur in Nordamerika
Realgar (Auripigment)		vom Altertum bis zur Renaissance weit verbreitet
Rot		
Gebrannte Grünerde	Eisenoxid	natürliches Pigment
Gebrannter Ocker	Eisenoxid	seit dem Altertum bekannt
Meninge Bleimennige	2 PbO · 2PbO ₂ Bleiplumbat	schon 2000 v. Chr. bei den Sumerern bekannt im Altertum für Wandmalerei und Buchmalerei
Oxidrot	Fe ₂ O ₃ Eisen(III)-oxid	im Mittelalter Abfallprodukt der altertümlichen Schwefelsäuregewinnung
Rote Erdpigmente wie z.B. Roter Ocker, Rötel	Fe ₂ O ₃ Eisen(III)-oxid	eines der ältesten Pigmente → Höhlenmalerei
Zinnober	HgS Quecksilbersulfid	6. Jh. v. Chr. von den Griechen verwendet
Blau		
Ägyptisch Blau	CaCuSi ₄ O ₁₀ Calcium-Kupfer-Silikat	ältestes künstliches Pigment → 3000. v. Chr. das in Ägypten am meisten verwendete Pigment
Azurit (Bergblau, Kupferglasur)	2CuCO ₃ · Cu(OH) ₂ basisches Kupfercarbonat	schon im Alten Ägypten verwendet wichtigstes Blaupigment des Mittelalters
Berliner Blau (Preußisch Blau, Pariser Blau)	Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃ oder Fe ₃ [Fe(CN) ₆] ₂	1704 in Berlin zufällig von Alchemist DIESBACH gefunden
Cobaltblau (Thenardblau)	CoO · Al ₂ O ₃ Cobaltaluminat	1802 von THENARD
Lapislazuli Natürliches Ultramarin	Schwefelhaltiges Natrium- Aluminium-Silikat	schon im 3000 v. Chr. bei den Sumerern und den Ägyptern bekannt wurde mit Gold aufgewogen
Ultramarinblau Ultramarin	Na ₈ Al ₆ Si ₆ O ₂₄ S ₄ Natriumaluminosilikatpolysulfid	künstliches Mineralpigment
Grün		
Chromoxidgrün	Cr ₂ O ₃ Chrom(III)-oxid	heute das wichtigste Grünpigment
Chromoxidhydratgrün	Cr ₂ O ₃ · 2H ₂ O Chromoxidhydrat	1850 heute das wichtigste Grünpigment
Grüne Erde	zweiwertiges Eisensilikat mit Ton	seit dem Altertum bekannt

Grünspan (Kupfergrün, Spanischgrün)	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ basisches Kupferacetat	schon von Plinius erwähnt → 25 n. Chr. sehr giftig
Malachit (Berggrün)	$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ basisches Kupfercarbonat	vom Altertum bis ins Mittelalter das schönste Grünpigment
Rinmans Grün	ZnCo_2O_4	1780
Schweinfurter Grün	Kupferarsenacetat	sehr giftig → in allen Ländern verboten
Braun		
Umbrä	Eisenoxidhydrat mit Manganoxidhydrat und Tonerdesilikat	eines der ältesten Pigmente → Höhlenmalerei
Schwarz		
Manganswarz	MnO_2 Mangandioxid	eines der ältesten Pigmente → Höhlenmalerei
Ruß	C Kohlenstoff	eines der ältesten Pigmente 3000 v. Chr. in China als Lampenruß

Tabelle 4: Wichtige Pigmente⁶

⁶ Nach: FONDS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE [Hrsg.] (1986): Farbstoffe und Pigmente, Oehms Druck, Frankfurt, 2. Auflage, S. 12f. und 15.; WEHLTE, K. (1992): Werkstoffe und Techniken der Malerei, Ravensburger Buchverlag Otto Maier, Ravensburg, 6. Aufl., S. 127 – 209. und www.seilnacht-tuttlingen.com

Naturstoff	Färbender Bestandteil	Herkunft
Gelb		
Flechten		Stamm- und Astflechten der Pinien und Lärchen
Gelbholz	Morin	Holz des Färbermaulbeerbaumes
Kurkuma	Curcumin	getrocknete Wurzel des Gelbwurz Gewürz und zum Färben von Senf, Curry
Quercitron		Rinde der Färbeeiche
Safran	Crocin	getrocknete Blütennarben einer Krokusart (<i>Crocus sativus</i>)
Wau	Luteolin	Extrakt des Färberwau
Weitere Pflanzen: Birken-, Apfel-, Pfirsich-, Mandel-, Birnen-, Birken-, Espenblätter, Goldrute, Färberginster, Färberscharte (außer Wurzel)		
Rot		
Färbelack		Verdauungssaft des Gallinsekts
Färberdiestel Bastard-Saffran	Carthamin	
Henna		Getrocknete Blätter des Hennastrauchs
Karmin	Karminsäure	Getrocknete Cochenillelausweibchen
Kermes	Kermessäure	Getrocknete Kermesschildlausweibchen (Ilex-Schildlaus)
Krapp	Alizarin	Wurzel der Krapppflanze (Färberröte)
Orleanbaum	Orlean	Tropischer Baum Amerikas und der Antillen
Orseille	Orcein/ Phenoxazon- Ringsystem	Flechten in fast allen Meeren
Rotholz	Brasilain	Kernholz einiger amerikanischer Baumarten
Weitere Pflanzen: Brombeeren, Heidelbeeren, Holunderbeeren, Sandelholz, Borretsgewächse, Wurzel des Labkrautes		
Violett		
Purpur	6,6-Dibromindigo	Sekret der Purpurschnecke
Blau		
Färberwaid	„Indigweiß“ (Leukoindigo)	Extrakt aus der Färberwaidpflanze
Indigo	Indican, Indoxyl	Extrakt aus den Blätter der Indigopflanze
Blauholz	Haematein	Färbholz aus Südamerika
Fahlfärbungen		
Flechten		Gattungen: Alectoria, Ramalina, Rentierflechte, Roccelaceae
Galläpfel	Tannin	Anormale Auswüchse auf den Blättern und an den jungen Eichentrieben durch den Stich der Gallwespe → färbt selbst nicht
Grüne Walnusschale	Tannin und Gallapfelsäure	Schalen, Blätter, Wurzeln mit Gerbeigenschaften
Katechu	Tannin und Katechugersäure	Exotischer Baum im Fernen Osten
Perückenstrauch		Im Holz ist gelber, roter und brauner Farbstoff enthalten → Orange nach Abkochung
Sumach	Gerbsäure	
Braun		
Sepia	brauner, melaninhaltiger Farbstoff	von Tintenfischen

Tabelle 5: Beispiele pflanzlicher und tierischer Naturfarbstoffe⁷

⁷ Nach: FONDS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE [Hrsg.] (1986): Farbstoffe und Pigmente, Oehms Druck, Frankfurt, 2. Auflage, S. 16 – 19.; NENCKI, L. (1984): Die Kunst des Färbens mit natürlichen Farbstoffen, Paul Haupt, Bern & Stuttgart, S. 163 – 252. und RINK, G. (1988): Farbstoffe und Färbetechniken, Schroedel Schulbuchverlag GmbH, Hannover, S. 28 – 31.

E-Nr.	Farbstoff
E 100	Curcumin
E 101	Lactoflavin (Riboflavin) (E 101 i)
E 102	Tartrazin
E 104	Chinolingelb
E 110	Gelborange S
E 120	Cochenille, Karminsäure, echtes Karmin
E 122	Azorubin
E 123	Amaranth
E 124	Ponceau 4R (Cochenillrot A)
E 127	Erythrosin
E 128	Rot 2G
E 129	Allularot AC
E 131	Patentblau V
E 132	Indigotin I (Indigo-Karmin)
E 133	Brilliantblau FCF
E 140	Chlorophylle a und b
E 141	Kupferhaltige Komplexe der Chlorophylle und Chlorophylline
E 142	Brilliantgrün
E 150	Zuckercouleur
E 151	Brilliant schwarz BN
E 153	Carbo medicinalis vegetabilis
E 155	Braun FK
E 156	Braun HAT
E 160	Carotinoide (Beta-Carotin, Alpha-Carotin, Gamma-Carotin, Bixin, Norbixin, Annatto, Orlean, Capsanthin, Capsorubin, Lycopin, Beta-Apo-8'-carotinal, Beta-Apo-8'-carotinsäureethylester)
E 162	Xanthophylle (Flavoxanthin, Lutein, Kryptoxanthin, Violaxanthin, Rhodoxanthin, Canthaxanthin)
E 162	Beetenrot, Betanin
E 163	Anthocyane
E 170	Calciumcarbonat
E 171	Titandioxid
E 172	Eisenoxide und -hydroxide
E 173	Aluminium
E 174	Silber
E 175	Gold
E 180	Rubinpigment BK (Litholrubin)

Tabelle 6: E-Nummern⁸

⁸ Vgl. RINK, G. (1988): Farbstoffe und Färbetechniken, Schroedel Schulbuchverlag GmbH, Hannover, S. 80f.

Herstellen von Lampenschwarz

Geräte:

Blumentopf, Teelicht, Topflappen, Pinsel, Tonstück, 3 Gummistücke, Streichhölzer

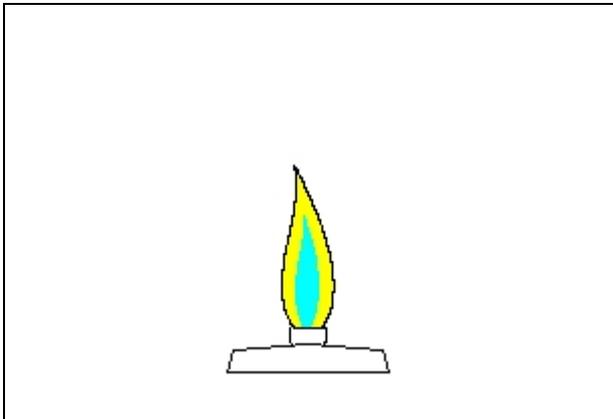
Durchführung:

1. Den Docht eines Teelichts entzünden und einen Blumentopf mit den 3 Gummistücken mit der großen Öffnung nach unten darüber stellen.
2. Den Blumentopf hin und wieder entfernen und den entstandenen Ruß mit einem Pinsel entfernen. (Vorsicht heiß! Topflappen benutzen!) Durch ein Tonstück kann der Abzug verengt werden und somit die Rußentwicklung gesteuert werden.

Beobachtung:

- an der Innenwand des Blumentopfes setzt sich ein schwarzes Pulver ab.

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- Bedingt durch den Versuchsaufbau handelt es sich um eine unvollständige Verbrennung.
- An der Innenwand des Blumentopfes setzt sich Ruß ab.

Entsorgung:

Das Pigment für die Herstellung der Farben verwenden. Ansonsten den Ruß über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

DEMSKI, C.: Farbpigmente und Künstlerfarben - Thema eines die Fächer Chemie und Kunst verbindenden Unterrichts. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 48 (1999) 2, S. 23.

Herstellen von Oxidgelb

Chemikalien:

Calciumhydroxid (C)
Eisen(II)-sulfat (Xn)
Wasser

Hinweise:

Calciumhydroxid verursacht Verätzungen. Eisen(II)-sulfat gefährdet beim Kontakt die Augen. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!

Geräte:

2 Bechergläser (200 ml)
Messzylinder (100 ml)
Spatel, Waage, Heizplatte mit Magnetrührer, Thermometer, Filtergestell, Filterpapier, Mörser, Glasrohr mit Fritte, Gummischlauch, Stativ

Hinweise:

Beschriftung: H₂O

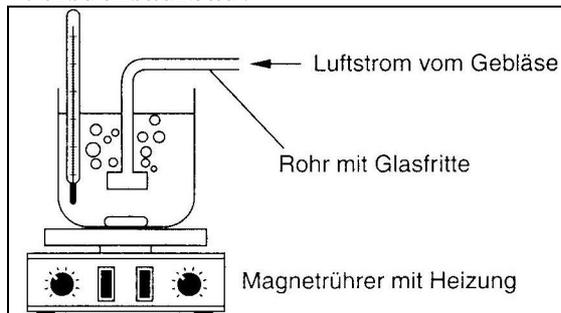
Durchführung:

1. In einem Becherglas 6 g Eisen(II)-sulfat in 100 ml Wasser lösen. 8 g Calciumhydroxid unter Rühren hinzugeben.
2. Die Lösung auf 80°C erwärmen und dabei Luft einleiten.
3. Nach dem Abkühlen das Pigment abfiltrieren und auf dem Filterpapier im Trockenschrank bei 90°C trocknen.
4. Das Pigment mit dem Mörser fein mahlen.

Beobachtung:

- gelber Niederschlag

Versuchsaufbau:



(aus: DEMSKI, C. (1999): Farbpigmente und Künstlermal Farben – Thema eines die Fächer Chemie und Kunst verbindenden Unterrichts. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 48 (1999) 2, S. 24.)

Auswertung:

- Eisen(II)-sulfat reagiert mit Calciumhydroxid zu Calciumsulfat und Eisen(II)-hydroxid, welches durch den Luftsauerstoff zu Eisen(III)-oxid oxidiert. Eisen(III)-Oxid hydrolysiert zum Eisenoxidhydrat, Oxidgelb.

Entsorgung:

Eisenoxidhydrat für die Herstellung der Farben verwenden oder über den Hausmüll entsorgen. Die Lösungen in das „Sammelgefäß für Salz/ Säuren/ Laugen“ geben.

Literatur:

DEMSKI, C.: Farbpigmente und Künstlerfarben - Thema eines die Fächer Chemie und Kunst verbindenden Unterrichts. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 48 (1999) 2, S. 23f.

Herstellen eines Oxidrot-Pigments

Chemikalien:

Eisen(III)-chlorid (Xn)
 Salzsäure (10%ig, Xi)
 Natronlauge (10%ig, C)
 reines Ethanol (F)
 Wasser

Hinweise:

Eisen(III)-chlorid und Salzsäure reizen die Augen, Atmungsorgane und die Haut. Natronlauge verursacht Verätzungen. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!

Geräte:

2 Bechergläser (200 ml)
 Messzylinder (100 ml)
 Messzylinder (25 ml)
 Messzylinder (5 ml)
 Spatel, Waage, Filtriergestell, Filterpapier, Heizplatte mit
 Magnetrührer, Tropftrichter, Stativ, Glasstab, Porzellantiegel,
 Brenner, Uhr, Mörser, Tiegelzange

Hinweise:

Beschriftung: H₂O
 Beschriftung: NaOH
 Beschriftung: HCl

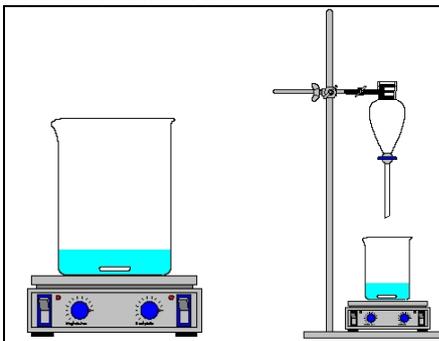
Durchführung:

1. In einem Becherglas 2,5 g Eisen(III)-chlorid in 125 ml Wasser und 3 ml Salzsäure lösen.
2. Die Lösung vorsichtig bis zum Sieden erhitzen.
3. 20 ml Natronlauge unter ständigem Rühren zutropfen.
4. Den Niederschlag nach dem Abkühlen filtrieren und mit Wasser sowie reinem Ethanol waschen.
5. Das Pigment in einem Porzellantiegel 15 Minuten bis zur Rotglut erhitzen.
6. Nach dem Abkühlen das Pigment fein zerreiben.

Beobachtung:

- gelber Niederschlag
- rotes Pigment

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- Zunächst entsteht Eisenoxidhydrat, welches durch das Erhitzen das Kristallwasser verliert und zu Eisen(III)-oxid umgewandelt wird.

Entsorgung:

Eisen(III)-oxid für die Herstellung der Farben verwenden oder über den Hausmüll entsorgen. Die Lösungen in das „Sammelgefäß für Salz/ Säuren/ Laugen“ geben.

Literatur:

DIETRICH, V. (1998): Naturwissenschaften Biologie Chemie Physik. Farben, Volk und Wissen Berlin, S. 42.

Herstellen von Malachit

Chemikalien:

Kupfersulfat (Xn)
Natriumcarbonatlösung (10%ig, Xi)
Wasser

Hinweise:

Kupfersulfat reizt die Augen und die Haut.
Natriumcarbonat reizt die Augen. Schutzbrille und
Schutzhandschuhe tragen!

Geräte:

2 Bechergläser (100 ml)
Messzylinder (50 ml)
Spatel, Glasstab, Waage, Filtriergestell, Filterpapier,
Abdampfschale, Sandbad, Mörser

Hinweise:

Beschriftung: NaCO_3

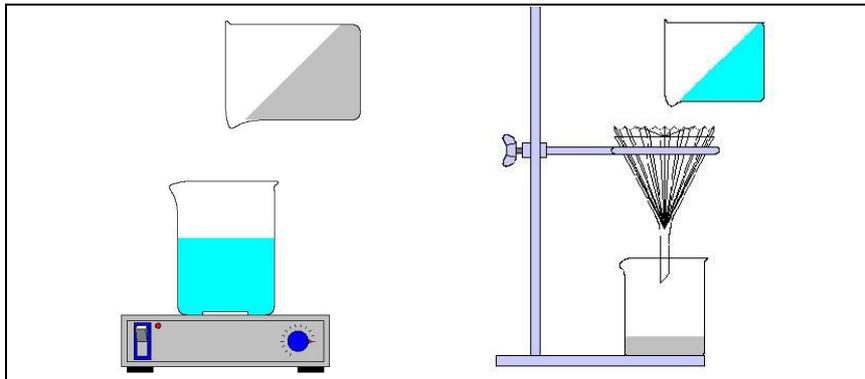
Durchführung:

1. In einem Becherglas 4 g Kupfersulfat (2 Spatel) in 40 ml Wasser lösen.
2. Unter Rühren 40 ml Natriumcarbonatlösung hinzufügen. (Starkes Aufschäumen möglich!)
3. Den Niederschlag abfiltrieren und in einer Abdampfschale vorsichtig im Sandbad erhitzen.
4. Das entstandene Pigment im Mörser fein zerreiben.

Beobachtung:

- hellblauer Niederschlag

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- Bei der Reaktion von Kupfersulfat mit Natriumcarbonatlösung entsteht ein hellblauer Niederschlag von Dikupferhydroxidcarbonat (Malachit).

Entsorgung:

Das Pigment bei der Herstellung von Farben verwenden. Das Filtrat in das „Sammelgefäß für giftige, anorganische Stoffe“ geben.

Literatur:

- KEUNE, H. & FILBRY, W. (1976): Chemische Schulexperimente, Bd. 2, Volk und Wissen, Berlin, S. 220.
- PROKOPH, K. (2003): Farbstoffe. Praktikumsanleitung. Internes Material der Universität Halle, Fachdidaktik Chemie, S. 4.

Herstellen von Preußisch Blau

Chemikalien:

Eisen(III)-chlorid (Xn)
Salzsäure (10%ig, Xi)
Kaliumhexacyanoferrat(II)
Wasser

Hinweise:

Eisen(III)-chlorid und Salzsäure reizen die Augen, Atmungsorgane und die Haut. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!

Geräte:

3 Bechergläser (150 ml)
Messzylinder (50ml)
Messzylinder (5 ml)
Spatel, Waage, Glasstab, Filtriergestell, Filterpapier

Hinweise:

Beschriftung: H₂O
Beschriftung: HCl

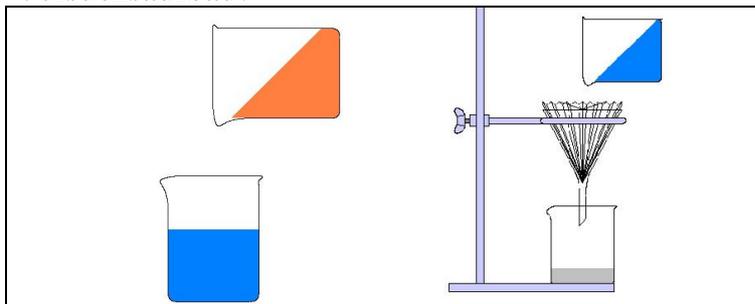
Durchführung:

1. In einem Becherglas 3,3 g Eisen(III)-chlorid in 50 ml Wasser lösen. 3 ml Salzsäure hinzugeben.
2. In einem Becherglas 5,5 g Kaliumhexacyanoferrat(II) in 50 ml Wasser lösen.
3. Beide Lösungen mischen.
4. Die Lösung filtrieren.

Beobachtung:

- gelbe Lösung
- blauer Niederschlag

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- Eisen(III)-chlorid reagiert im Überschuss im sauren mit Kaliumhexacyanoferrat (II) zu Preußisch Blau und Kaliumchlorid.

Entsorgung:

Preußisch Blau für die Herstellung der Farben verwenden oder über den Hausmüll entsorgen. Die Lösungen in das „Sammelgefäß für Salz/ Säuren/ Laugen“ geben.

Literatur:

DEMSKI, C. Farbpigmente und Künstlerfarben – Thema eines die Fächer Chemie und Kunst verbindenden Unterrichts. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 48 (1999) 2, S. 23.

„Erdfarben“

Chemikalien:

Farbpigmente, zermahlene Sande, Pflanzenasche, Pflanzenöl oder ein Hühnerei

Geräte:

Becherglas (50ml)
Spatel, Glasstab, Pinsel, Zeichenkarton

Hinweise:

Beschriftung: „Erdfarben“

Durchführung:

1. Sand, Pflanzenasche und Pflanzenöl in einem Becherglas mischen.
2. Farbpigment hinzufügen.
3. Eine Malprobe durchführen.

Beobachtung/ Auswertung:

- Es entsteht eine Erdfarbe mit Öl als Bindmittel.

Entsorgung:

Reste der Erdfarben eintrocknen lassen und über den Hausmüll entsorgen. Überschüssiges Bindemittel über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

DIETRICH, V. (1998): Naturwissenschaften Biologie Chemie Physik. Farben, Volk und Wissen, Berlin, S. 42.

Ei-Tempera-Farbe

Chemikalien:

Eier, Leinöl, Wasser, Farbpigmente

Geräte:

Becherglas (100 ml)
Spatel, Glasstab, Pinsel, Tüpfelplatte, Zeichenkarton

Hinweise:

Beschriftung: Ei-Tempera

Durchführung:

1. 2 Eier in ein Becherglas schlagen und die gleichen Volumina Leinöl und Wasser dazurühren.
2. Das Gemisch mit einem Pinsel in die Mischpalette (Tüpfelplatte) geben und je mit einem Farbpigment verrühren.
3. Führen sie eine Malprobe durch und vergleichen sie mit gekauften Temperafarben.

Beobachtung/ Auswertung:

- Es entsteht eine Ei-Tempera-Farbe mit Bindemitteln Eiweiß und Öl.

Entsorgung:

Reste der Ei-Tempera-Farben eintrocknen lassen und über den Hausmüll entsorgen.
Überschüssiges Bindemittel über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

DIETRICH, V. (1998): Naturwissenschaften Biologie Chemie Physik. Farben, Volk und Wissen, Berlin, S. 42.

Caseinfarben

Chemikalien:

Calciumhydroxid (C),
Farbpigmente, Milchcasein,
Wasser

Hinweise:

Calciumhydroxid verursacht Verätzungen. Schutzbrille und
Schutzhandschuhe tragen!

Geräte:

Becherglas (50 ml)
Messzylinder (25 ml)
Becherglas (250 ml)
Spatel, Pipette, Glasstab, Uhrgläschen, Pinsel, Zeichenkarton

Hinweise:

Beschriftung: Casein
Beschriftung: H₂O
zum Abstellen der Pipette

Durchführung:

1. 20 ml Wasser mit einem Spatel Calciumhydroxid versetzen und gut umrühren.
2. 3 Spatel Milchcasein hinzufügen und rühren bis der Brei klumpenfrei ist.
3. Auf einem Uhrgläschen einen Spatel Pigment mit dem Bindemittelbrei verrühren.
4. Ein Malprobe durchführen.

Beobachtung/ Auswertung:

- Es entsteht eine Casein-Farbe mit Casein als Bindemittel.

Entsorgung:

Reste der Casein-Farben eintrocknen lassen und über den Hausmüll entsorgen.
Überschüssiges Bindemittel über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

www.seilnacht.tuttlingen.com

Gewinnung von Casein

Chemikalien:

Milch, Calciumchloridlösung (xi)

Hinweise:

Calciumchlorid reizt die Augen. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!

Geräte:

Erlenmeyerkolben (25 ml)
Messzylinder (25 ml)
Messpipette (5 ml)
Becherglas (250 ml)
Becherglas 250 ml, 2Stopfen mit Glasrohr, Heizplatte mit Magnetrührer, Filtriergestell,
Filterpapier

Hinweise:

Beschriftung: Casein
Beschriftung: Milch
Beschriftung: CaCl₂
zum Abstellen der Pipette

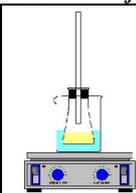
Durchführung:

1. In einem Erlenmeyerkolben 25 ml Milch mit 0,2 ml Calciumchloridlösung versetzen und 15 Minuten im siedenden Wasserbad erhitzen. Den Erlenmeyerkolben dabei mit einem Stopfen mit Glasrohr verschließen.
2. Nach dem Abkühlen unter fließendem Wasser filtrieren.
3. Den Filtrerrückstand trocknen oder sofort weiter verwenden.

Beobachtung

- weiße Substanz

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- Die entstehende weiße Substanz ist Casein.

Literatur:

JUST, M. & HRADETZKY, A. (1977): *Chemische Schulexperimente, Bd. 4, Volk und Wissen, Berlin, S. 369.*

Aquarellfarben

Chemikalien:

Pigment, Gummi arabicum (aq)

Geräte:

Uhrgläschen
Spatel, Pipette, Glasstab, Pinsel, Zeichenkarton

Hinweise:

je nach Anzahl der Farben

Durchführung:

1. Einen Spatel Pigment mit Gummi arabicum auf einem Uhrgläschen verrühren. (Konsistenzänderung durch Zugabe von Wasser oder Pigment)
2. Sofort eine Malprobe durchführen.

Beobachtung/ Auswertung:

- Es entsteht eine Aquarellfarbe mit Gummi arabicum als Bindemittel.

Entsorgung:

Reste der Aquarellfarben eintrocknen lassen und über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

PROKOPH, K. (2003): Farbstoffe. Praktikumsanleitung. Internes Material der Universität Halle, Fachdidaktik Chemie, S. 6.

„Ochsenblut“

Chemikalien:

Eisen(III)-oxid
Eisen(II)-sulfat (Xn)
Roggenmehl, eventuell etwas Öl

Hinweise:

Eisen(II)-sulfat gefährdet beim Kontakt die Augen.
Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!

Materialien:

Bechergläser (100ml, 25 ml)
Messzylinder (10 ml)
Spatel, Waage, Glasstab, Heizplatte, Pinsel, Zeichenkarton,

Hinweise:

Beschriftung: H₂O

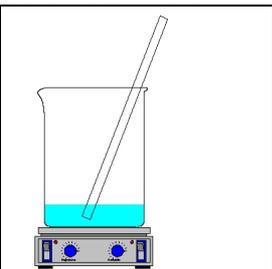
Durchführung:

1. In einem 100 ml Becherglas 2 g Roggenmehl in 5 ml Wasser verrühren. Das Gemisch kurz aufkochen lassen.
2. In einem 25 ml Becherglas 8 g Eisen(III)-oxid und 1,5 g Eisen(II)-sulfat mit 10 ml heißem Wasser anrühren und in den Kleister geben.
3. Das „Ochsenblut-Gemisch“ unter mehrmaligen Umrühren köcheln lassen.
4. Durch Zugabe von Öl lässt sich die Farbqualität verbessern.
5. Eine Malprobe durchführen.

Beobachtung:

- rotbraune Substanz

Versuchsaufbau: Auswertung:



- Es entsteht eine rotbraune Farbe, eine Leimfarbe.
- Durch Zugabe von Öl lässt sich Farbe verbessern.

Entsorgung:

Reste des „Ochsenblutes“ eintrocknen lassen und über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

PROKOPH, K. (2003): Farbstoffe. Praktikumsanleitung. Internes Material der Universität Halle, Fachdidaktik Chemie, S. 7.

Versuch: Färben von Wolle mit Krapp

Chemikalien:

Hinweise:

<i>Beizen</i> → Alaun (Aluminiumkaliumsulfat), Weinstein (Kaliumhydrogentartrat), Wasser <i>Färben</i> → Krapp, Wasser	
---	--

Geräte:

Hinweise:

Becherglas (1500 ml) Becherglas (500 ml) Messzylinder (500 ml) Mullsäckchen, Spatel, Glasstab, Heizplatte, Thermometer, Waage, Wollprobe, Uhr	Beschriftung: Beize Beschriftung: Färbebad Beschriftung: H ₂ O
---	---

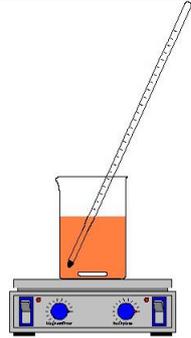
Durchführung:

Beobachtung:

<p><i>Beizen</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 6 g Alaun und 3 g Weinstein in 1 l Wasser lösen. 2. Die gespülte Wollprobe in der Beizlösung langsam erwärmen und ½ Stunden sieden. 3. Die Wollprobe einmal mit warmen Wasser spülen und ausdrücken. <p><i>Färben</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 15 g Krapp in einem Mullsäckchen in 300 ml Wasser aufkochen. 2. Die vorbehandelte Wollprobe in das Färbebad legen und langsam auf 70°C erwärmen. 3. Wenn der gewünschte Farbton erreicht ist die Wollprobe mit einem Glasstab herausnehmen und mit warmen Wasser spülen. <p><i>Mögliche Abwandlungen</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 15 g Krapp und 15 g Weizenkleie in einem Mullsäckchen in 300 ml Wasser aufkochen. 2. Das Färbebad mit Wasser verdünnen, um einen helleren Farbton zu erreichen. 3. Eine Spatelspitze Eisensulfat (oder auch Kupfersulfat) hinzugeben um einen anderen Farbton zu erreichen. 	<ul style="list-style-type: none"> - die gebeizte Wolle färbt sich rot - Aufhellung des Farbtons - Aufhellung des Farbtons - Verdunklung des Farbtons
--	---

Versuchsaufbau:

Auswertung:

	<ul style="list-style-type: none"> - Die gebeizte Wolle lässt sich mit Krapp rot färben. - Farbstoff: Alizarin - Es bildet sich ein Farblack.
---	--

Literatur:

HAPKE, T.: Färben von Wolle mit Krapp. Ausgangspunkt für eine historisch orientierte Unterrichtseinheit über Farbstoffe. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 35 (1986) 2, S. 40f.

Versuch: Färben von Wolle mit Naturstoffen

Chemikalien:

Hinweise:

<p><i>Beizen</i> → Alaun (Aluminiumkaliumsulfat), Weinstein (Kaliumhydrogentartrat), Wasser</p> <p><i>Färben</i> → Naturstoffe (Nussschalen, frische Birkenblätter, Curcuma oder Zwiebelschalen), Wasser, Wollstränge</p>	
---	--

Geräte:

Hinweise:

<p>Becherglas (1500 ml) 2 Bechergläser (800 ml) Messzylinder (100 ml) Heizplatte mit Magnetrührer, Thermometer, Filtriergestell, Filterpapier, Glasstab, Waage, Spatel, Uhr</p>	<p>Beschriftung: Beize Beschriftung: Färbebad Beschriftung: H₂O</p>
---	--

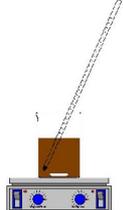
Durchführung:

Beobachtung:

<p><i>Beizen</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 6 g Alaun und 3 g Weinstein in 1 l Wasser lösen. 2. Die gespülte Wollprobe in der Beizlösung langsam erwärmen und ½ Stunden sieden. 3. Die Wollprobe einmal mit warmen Wasser spülen und ausdrücken. <p><i>Färben</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. In einem Becherglas. 2. In einem Becherglas das Färbebad herstellen: <ul style="list-style-type: none"> - 20 g Nussschalen in 300 ml Wasser ca. 1 Stunde bei 90°C - 80 g Birkenblätter (15 g trockene Birkenblätter) in 500 ml Wasser ca. 1 Stunde bei 80°C - 2 Teelöffel Curcuma in 500 ml Wasser bzw. - Zwiebelschalen in 300 ml Wasser ca. 1 Stunde kochen <p>In der Zwischenzeit die Wollstränge beizen.</p> 3. Das Gemisch nach dem Abkühlen filtrieren. 4. Die gebeizten Wollstränge in das Färbebad geben und bei ständigem Bewegen auf 90°C erwärmen. (Nicht Rühren, da die Wolle sonst filzt!) 5. Nach 1 Stunde die Wollstränge aus dem Färbebad nehmen und solange mit Wasser spülen bis sich das Spülwasser nicht mehr verfärbt. 	<p>- die gebeizte Wolle färbt sich</p>
---	--

Versuchsaufbau:

Auswertung:

	<ul style="list-style-type: none"> - Die gebeizte Wolle lässt sich färben. - Nussschalen : braun (Farbstoff: Juglon) - Birkenblätter: gelb (Farbstoff: Quercetin) - Curcumin: orangegelb (Farbstoff: Curcumin) - Zwiebelschale: gelb (Farbstoff: Quercetin)
---	--

Literatur:

BAARS, G. (1998): Das Färben von Naturfasern mit Naturstoffen. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie, 47 (1998) 2, S. 30ff.

Färben mit Indigo

Chemikalien:

Indigo
Natriumdithionit (Xn)
Natriumhydroxid (C)
Wasser, Baumwollgewebe bzw.
Baumwollfäden

Hinweise:

Natriumdithionit ist selbstentzündlich. Behälter dicht geschlossen halten! Natronlauge wirkt ätzend. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Unter dem Abzug arbeiten!

Geräte:

Becherglas (500 ml)
Messzylinder (10 ml)
Messzylinder (100 ml)
Spatel, Heizplatte, Glasstab, Thermometer, Waage

Hinweise:

Beschriftung: Küpe
Beschriftung: H₂O
Beschriftung: H₂O

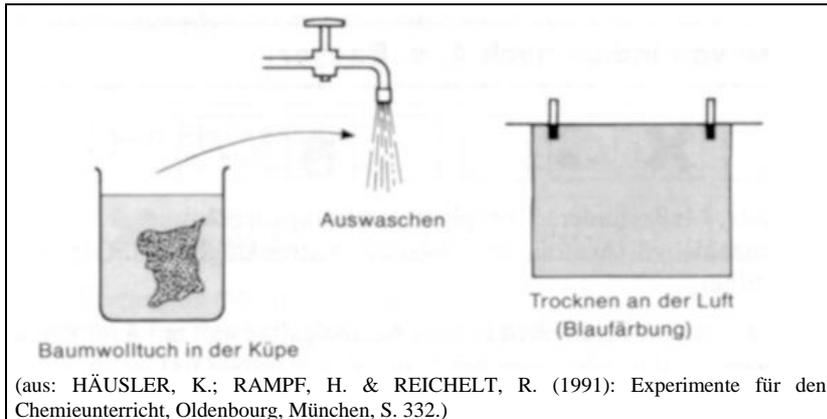
Durchführung:

1. In einem Becherglas 0,5 g Indigo in 10 ml Wasser (60°) aufschlännen. 1 g Natriumdithionit, 5 Plätzchen Natriumhydroxid und 250 ml Wasser hinzufügen.
2. Stoffprobe in die Küpe einlegen. Je nach gewünschter Farbintensität die Stoffprobe einige Sekunden oder Minuten in der Küpe mit einem Glasstab bewegen.
3. Nach dem Herausnehmen die Stoffprobe mit Wasser spülen.
4. Anschließend die Stoffprobe an der Luft trocknen.

Beobachtung:

- blaue Aufschlammung
- gelbliche Lösung
- Stoffprobe ist gelblich
- Farbänderung von gelblich zu blau

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- Baumwolle lässt sich mit Hilfe einer Indigoküpe dauerhaft färben.
- Der Küpenfarbstoff wird in der löslichen, reduzierten Form auf das Gewebe gebracht. An der Luft erfolgt die Rückoxidation zum wasserunlöslichen blauen Farbstoff.

Entsorgung:

Die Lösung in das „Sammelgefäß organische halogenfreie Lösungen“ geben.

Literatur:

BUKATSCH, F. & GLÖCKNER, W. [Hrsg.] (1977): Experimentelle Schulchemie. Organische Chemie III, Bd. 9, Aulis, Köln, S. 18f.

Methylorange

Chemikalien:

Sulfanilsäure (Xi)
Natriumnitrit (T, O)
Natronlauge (10%ig, C)
Natronlauge (8%ig, C)
Salzsäure (10%ig, C)
Salzsäure (5%ig, Xi)
Dimethylanilin (T, N)
Wasser, Eis

Hinweise:

Sulfanilsäure reizt die Augen und die Haut. Natronlauge und Salzsäure wirken ätzend.
Dimethylanilin ist giftig beim Einatmen und Berühren und ist schädlich für Wasserorganismen. Nicht über das Abwassersystem entsorgen! Bei Berührung von Natriumnitrit mit brennbaren Stoffen besteht Feuergefahr. Brennbare Stoffe fernhalten!
Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Unter dem Abzug arbeiten!

Geräte:

3 Bechergläser (50 ml)
Becherglas (100 ml)
Becherglas (250 ml)
3 Messzylinder (25 ml)
Messzylinder (5 ml)
Pipette
Waage, Spatel, Glasstab, Pneumatische Wanne,
Thermometer, Unitestpapier, Filtriergestell, Filterpapier

Hinweise:

Beschriftung: A, C, D
Beschriftung: B
zum Abstellen der Pipette
Beschriftung: NaOH, HCl, H₂O
Beschriftung: HCl
Beschriftung: NaOH

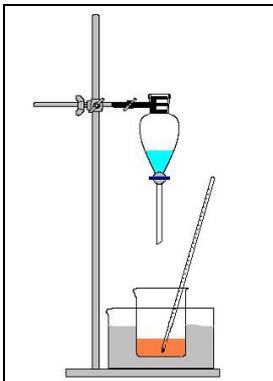
Durchführung:

- Folgende Lösungen sind herzustellen:
A 5 g Sulfanilsäure in 12,5 ml Natronlauge (10%ig)
B 2 g Natriumnitrit in 25 ml Wasser
C 2,5 ml Salzsäure (10%ig) eisgekühlt
D 3 g Dimethylanilin in 25 ml Salzsäure (5%ig)
- Lösung A und B zusammengeben. Die eisgekühlte Lösung C vorsichtig hinzugeben. Die Temperatur darf nicht über 5°C steigen!
- Lösung D hinzugeben.
- Natronlauge (8%ig) hinzutropfen bis die Lösung alkalisch ist.
- Die entstandenen Kristalle abfiltrieren und trocken.

Beobachtung:

- orange Kristalle

Versuchsaufbau: Auswertung:



- Durch Diazotierung des Natriumsalzes der Sulfanilsäure und anschließender Kupplung mit Dimethylanilin erfolgt die Bildung von Methylorange.

Entsorgung:

Das Filtrat in das Sammelgefäß für „halogenhaltige organische Substanzen“ geben.

Literatur:

DIETRICH, V. (1998): Naturwissenschaften Biologie Chemie Physik. Farben, Volk und Wissen, Berlin, S. 44.

Phenolphthalein

Chemikalien:

Phthalsäureanhydrid (Xi)
Phenol (T)
wasserfreies Zinkchlorid (C)
Natronlauge (10%ig, C)
Schwefelsäure (konz., C)
Methanol (T, F),

Hinweise:

Phthalsäureanhydrid reizt die Augen, Atemorgane und die Haut. Phenol ist giftig beim Berühren mit der Haut. Schwefelsäure und Natronlauge wirken ätzend. Methanol ist leichtentzündlich und giftig beim Einatmen. Von Zündquellen fernhalten! Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Unter dem Abzug arbeiten!

Geräte:

Becherglas (25 ml)
2 Messzylinder (5 ml)
3 Pipetten
Becherglas (250 ml)
Spatel, Glasstab, Waage, Uhr, Heizplatte mit Magnetrührer

Hinweise:

Beschriftung: CH_3OH , H_2O
Beschriftung: NaOH , H_2SO_4
zum Abstellen der Pipetten

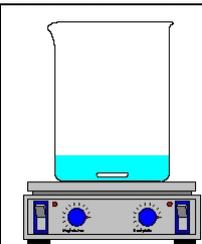
Durchführung:

1. In einem Becherglas 0,5 g Phthalsäureanhydrid, 0,5 g Phenol und 1 g wasserfreies Zinkchlorid vorsichtig erwärmen und 5 Minuten in der Schmelze halten.
2. Nach dem Abkühlen 3 ml Methanol unter Schütteln hinzugeben.
3. Lösung mit 3 ml Wasser versetzen.
4. Indikatorwirkung testen.

Beobachtung:

- Schmelze
- Schmelze ist in Methanol löslich
- NaOH : rot
- HCl : farblos

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- Unter bestimmten Bedingungen entsteht aus Phthalsäureanhydrid und Phenol unter Wasserabspaltung Phenolphthalein.
- Phenolphthalein findet als Indikator Anwendung. (Basisch: rot/ Sauer: farblos)

Entsorgung:

Die Lösung in das Sammelgefäß für „halogenhaltige organische Lösungen“ geben.

Literatur:

JUST, M. & HRADETZKY, A. (1977): Chemische Schulexperimente, Bd. 4, Volk und Wissen, Berlin, S. 405.

Herstellen von Fluorescein

Chemikalien:

Resorcin (1,3-Dihydroxybenzol) (Xn, N)
 Phthalsäureanhydrid (Xi)
 wasserfreies Zinkchlorid (C)
 Schwefelsäure (konz., C)
 Natronlauge (11%ig, C)

Hinweise:

Resorcin darf nicht über das Abwassersystem entsorgt werden, da es sehr giftig für Wasserorganismen ist. Phthalsäureanhydrid reizt die Augen, Atemorgane und die Haut. Zinkchlorid, Schwefelsäure und Natronlauge wirken ätzend. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Unter dem Abzug arbeiten!

Geräte:

Becherglas (50 ml)
 Becherglas (400 ml)
 Messzylinder (5 ml)
 Pipette
 Becherglas (250 ml)
 Heizplatte, Spatel, Glasstab, Waage

Hinweise:

Beschriftung: H₂O
 Beschriftung: NaOH
 Beschriftung: Fluorescein
 zum Abstellen der Pipette

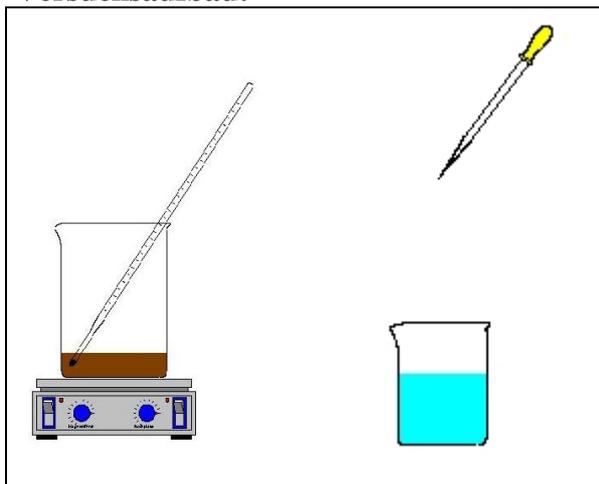
Durchführung:

1. 0,5 g Phthalsäureanhydrid, 1 g Resorcin und 2 g wasserfreies Zinkchlorid in einem Becherglas mischen.
2. Das Gemisch vorsichtig erwärmen.
3. Nach dem Abkühlen 3 ml Natronlauge hinzugeben.
4. Die entstandene Lösung aus ca. 30 cm Höhe in ein mit Wasser gefülltes Becherglas fallen lassen.

Beobachtung:

- rote Schmelze
- Fluoreszenz

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- Phthalsäureanhydrid reagiert mit Resorcin zum Triphenylmethanfarbstoff Fluorescein.
- Fluorescein zeigt in Wasser eine grüne Fluoreszenz.

Entsorgung:

Die Lösungen in das Sammelgefäß für „halogenhaltige organische Substanzen“ geben.

Literatur:

BUKATSCH, F. & GLÖCKNER, W. [Hrsg.] (1977): Experimentelle Schulchemie. Organische Chemie III, Bd. 9, Aulis, Köln, S. 7.

HÄUSLER, K.; RAMPF, H. & REICHEL, R. (1991): Experimente für den Chemieunterricht, Oldenbourg, München, S.330f.

JUST, M. & HRADETZKY, A. (1977): Chemische Schulexperimente, Bd. 4, Volk und Wissen, Berlin, S. 406.

Herstellen von Zuckercouleur

Chemikalien:

Zucker, Wasser

Geräte:

schwerschmelzendes Reagenzglas
Becherglas (100 ml)
Reagenzglashalter, Brenner, Spatel, Streichhölzer

Hinweise:

Beschriftung: H₂O

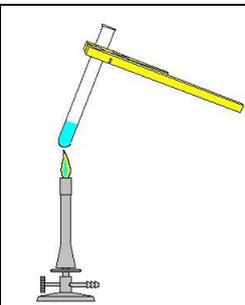
Durchführung:

1. Ein schwerschmelzendes Reagenzglas 3 cm hoch mit Zucker füllen und vorsichtig erwärmen bis zur bräunlichen Schmelze.
2. Dann weiter erhitzen bis eine tiefbraune Schmelze entsteht.
3. Etwas von der Schmelze in ein mit heißem Wasser gefülltes Becherglas geben.
4. Schmelze weiter erhitzen bis die Dampfentwicklung abklingt.

Beobachtung:

- bräunliche Schmelze
- tiefbraune Schmelze
- Wasser färbt sich bräunlich
- Schwarze Schmelze

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- bräunliche Schmelze: aromatisch riechend, Karamelschmelze,
- tiefbraune Schmelze: Zuckercouleur (E 150) durch Wasserabspaltung
- schwarze Schmelze: Zuckerkohle (C, H₂O)
- Zuckercouleur (E 150) färbt das Wasser bräunlich.

Entsorgung:

Reste über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

LANGE, G. (1998): Lebensmittelfarbstoffen auf der Spur. – In: Chemie in der Schule 45 (1998) 3, S. 147.

Entfärben von Cola

Chemikalien: **Hinweise:**

Cola Aktivkohle	Cola nicht mehr trinken.
--------------------	--------------------------

Geräte:

Hinweise:

Becherglas (100 ml) Becherglas (100 ml) Messzylinder (50 ml) Filtriergestell, Filterpapier, Spatel	Beschriftung: Cola Beschriftung: Cola
---	--

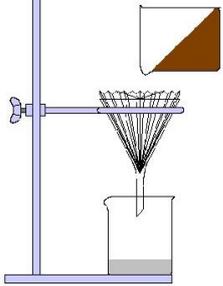
Durchführung:

Beobachtung:

1. Filterpapier $\frac{3}{4}$ mit Aktivkohle füllen. 2. 50 ml Cola darüber gießen. (gegebenenfalls wiederholen)	- Das Filtrat ist farblos
--	---------------------------

Versuchsaufbau:

Auswertung:

	Aktivkohle entzieht der Cola den Farbstoff E150.
--	--

Entsorgung:

Filtrat über das Abwassersystem entsorgen.

Literatur:

LANGE, G. (1998): Lebensmittelfarbstoffen auf der Spur. – In: Chemie in der Schule 45 (1998) 3, S. 147.

Färben von Margarine mit Carotin

Chemikalien:**Hinweise:**

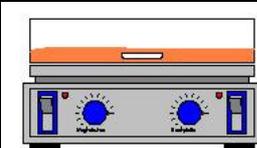
Möhren, Margarine	Lebensmittel nicht mehr essen!
-------------------	--------------------------------

Geräte:**Hinweise:**

Kristallisierschale Reibe, Tuch, 2 Bechergläser (250 ml), Heizplatte mit Magnetrührer, Waage, Löffel	Beschriftung: Möhrensaft
--	--------------------------

Durchführung :**Beobachtung:**

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Die Möhren reiben und den Brei durch ein Tuch pressen.2. Den Möhrensaft einengen.3. Den eingengten Möhrensaft je nach gewünschter Farbe unter 50 g Margarine rühren. | <ul style="list-style-type: none">- orange Flüssigkeit- Bildung von Kristallen- Margarine wird orange |
|---|---|

Versuchsaufbau:**Auswertung:**

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Der Möhrensaft enthält Carotin.- Das β-Carotin ist zum Färben von Lebensmitteln geeignet.- Margarine lässt sich mit Carotin färben. |
|--|

Entsorgung:

Reste über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

DIETRICH, V. (1998): Naturwissenschaften Biologie Chemie Physik. Farben, Volk und Wissen, Berlin, S. 43.
BENDEL, E. (1987): Chemie - eine ganz alltägliche Sache. Experimentieren – beobachten - beurteilen, Kosmos, Stuttgart, S. 82.

Untersuchung grüner Götterspeise

Chemikalien:

Brennspiritus (Ethanol vergällt; F)
Götterspeise (grün; nicht Dr. Oetker)
Wasser

Hinweise:

Brennspiritus ist leicht entzündlich. Von Zündquelle fernhalten. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Lebensmittel nicht mehr essen!

Geräte:

Becherglas (25 ml)
Becherglas (25 ml)
Becherglas (100 ml)
Messzylinder (10 ml)
Messzylinder (5 ml)
Pipette
Becherglas (250 ml)
Spatel, Glasstab, Filtriergestell, Filterpapier, Rundfilter, Petrischale

Hinweise:

Beschriftung: Laufmittel
Beschriftung: Götterspeise

Beschriftung: CH₃-CH₂OH
Beschriftung: H₂O
Beschriftung: Laufmittel
zum Abstellen der Pipette

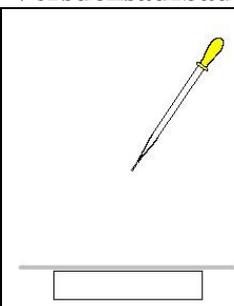
Durchführung:

1. In einem Becherglas einen Löffel Götterspeisepulver in 8 ml Brennspiritus und 2 ml Wasser lösen.
2. Das Becherglas in heißes Wasser stellen und nichtlösliche Bestandteile absetzen lassen.
3. Filtrieren.
4. Papierchromatische Untersuchung: Chromatographiepapier über die offene Seite einer Petrischale legen und in die Mitte des Papiers 5 Tropfen der Lösung geben. (Achtung! Die Lösung vollständig aufsaugen lassen!) Anschließend ein Gemisch aus Brennspiritus und Wasser (4:1) in die Mitte tropfen. (Achtung! Vollständig aufsaugen lassen!)

Beobachtung:

- grüne Substanz
- Der grüne Farbfleck fließt auseinander zu einem gelben und einen blauen Farbring.

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- Die grüne Farbe der Götterspeise setzt sich auf zwei Farbstoffen zusammen, einem gelben und einen blauen.
- Der blaue Farbstoff wird vom Laufmittel weiter transportiert als der gelbe.
- Götterspeise enthält die synthetischen Farbstoffe Chinolingelb (E 104) und Patentblau V (E 131).

Entsorgung:

Das Filtrat in das Sammelgefäß für „halogenfreie organische Substanzen“ geben.

Literatur:

GROB, P. (1996): Einfache Schulversuche zur Lebensmittelchemie, Aulis, Köln, 2. Auflage, S. 109f.

Untersuchung von m&m's und Smarties

Chemikalien:

Brennspiritus (Ethanol vergällt, F)
m&m, Smarties
Wasser

Hinweise:

Brennspiritus ist leicht entzündlich. Von Zündquelle fernhalten. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!
Lebensmittel nicht mehr essen!

Geräte:

Bechergläser (25 ml) je nach Untersuchungsproben
Messzylinder (10 ml)
Messzylinder (5 ml)
Filtriergestell, Filterpapier, Schulkreide

Hinweise:

Beschriftung: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$
Beschriftung: H_2O

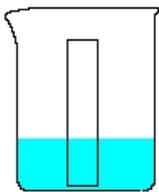
Durchführung:

1. In einem Becherglas 6 Smarties bzw. m&m's gleicher Farbe mit 8 ml Brennspiritus und 2 ml Wasser versetzen und Schütteln bis sich weiße Flecken bilden.
2. Filtrieren.
3. Säulenchromatische Untersuchung: In jedes Becherglas wird ein Stück Schulkreide gestellt. Wenn das Fließmittel die Oberkante erreicht hat, die Kreide herausnehmen. Kreide trocknen lassen.

Beobachtung:

- Die „Farbe“ der m&m's und Smarties geht in Lösung.
- farbige Filtrate
- unterschiedliche Farbzonen erkennbar

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- Lila Smarties: blaue, gelbe und rote Farbzone
- Blaue Smarties: blaue und rote Farbzone
- Grüne m&m's: gelbe und blaue Farbzone
- Bei diesen Farben handelt es sich um Gemische aus zwei oder drei Lebensmittelfarbstoffen.

Entsorgung:

Die Filtrate im Sammelgefäß für „halogenfreie organische Substanzen“ entsorgen.

Literatur:

ROCCO, I. de (2000): Der Farbstoff in grünen M&M's. – In: Chemie in der Schule 47 (2000) 2, S. 76. (m&m's)
GROB, P. (1996): Einfache Schulversuche zur Lebensmittelchemie, Aulis, Köln, 2. Auflage, S. 111f. (Smarties)

Pudding mit Riboflavin?

Chemikalien:

zwei Sorten Pudding (z.B. Ruf und Dr. Oetker), Wasser	Lebensmittel nicht mehr essen!
---	--------------------------------

Geräte:

2 Bechergläser (250 ml) 2 Bechergläser (250 ml) Messzylinder (100 ml) UV- Lampe Spatel, Glasstab, Waage, Filtriergestell, Filterpapier	
--	--

Hinweise:

Beschriftung: RUF Beschriftung: Dr. Oetker Beschriftung: H ₂ O Nicht direkt in die Lampe schauen!

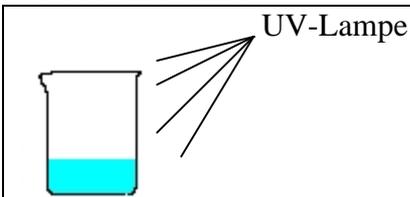
Durchführung:

- | | |
|---|--|
| 1. Je 4 g Puddingpulver in 100 ml Wasser aufschlänmen und 5 Minuten rühren.
2. Filtrieren und das Filtrat mit einer UV-Lampe betrachten. | |
|---|--|

Beobachtung:

- | |
|--|
| - Der Pudding von RUF zeigt eine Fluoreszenz.
- Der Pudding von Dr. Oetker zeigt keine Fluoreszenz. |
|--|

Versuchsaufbau:



Auswertung:

- | |
|--|
| - Riboflavin zeigt eine Fluoreszenz bei der Bestrahlung mit einer UV-Lampe.
- Die Fluoreszenz zeigt an, welche Puddingsorte Riboflavin enthält. |
|--|

Entsorgung:

Die Reste über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

LANGE, G. (1998): Lebensmittelfarbstoffen auf der Spur. – In: Chemie in der Schule 45 (1998) 3, S. 148.

Farben von Stiften

Chemikalien:

Stifte (Filzstifte, Kugelschreiber, Tinte), Wasser (als Fließmittel)

Geräte:

Becherglas (25 ml)
Becherglas (250 ml)
Pipette
Chromatographiepapier

Hinweise:

Beschriftung: H₂O
zum Abstellen der Pipette
Beschriftung: H₂O

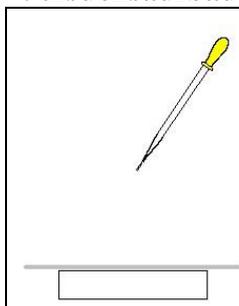
Durchführung:

1. In die Mitte des Chromatographiepapiers einen Farbfleck malen.
2. Das Chromatographiepapier über die offene Seite einer Petrischale legen.
3. Wasser auf den Farbfleck tropfen. (Achtung! Vollständig aufsaugen lassen!)

Beobachtung:

- unterschiedliche
Farbzonen erkennbar

Versuchsaufbau:



Auswertung:

Die Farbe des schwarzen Stiftes ist ein Gemisch aus mehreren Farbstoffen. Die einzelnen Farbkomponenten werden vom Laufmittel Wasser unterschiedlich weit getragen. Da die Komponenten unterschiedlich weit wandern und sich absetzen, entstehen Farbzonen.

Entsorgung:

Das Chromatographiepapier über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

PROKOPH, K. (2003): Farbstoffe. Praktikumsanleitung. Internes Material der Universität Halle, Fachdidaktik Chemie, S. 12.

Herstellen von Lampenschwarz

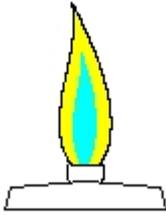
Geräte:

Blumentopf, Teelicht, Topflappen, Pinsel, Tonstück, 3 Gummistücke, Streichhölzer

Durchführung:

1. Den Docht eines Teelichts entzünden und einen Blumentopf mit den 3 Gummistücken mit der großen Öffnung nach unten darüber stellen.
2. Den Blumentopf hin und wieder entfernen und den entstandenen Ruß mit einem Pinsel entfernen. (Vorsicht heiß! Topflappen benutzen!) Durch ein Tonstück kann der Abzug verengt werden und somit die Rußentwicklung gesteuert werden.

Versuchsaufbau:



Beobachtung:

Auswertung:

Entsorgung:

Das Pigment für die Herstellung der Farben verwenden. Ansonsten den Ruß über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

DEMSKI,C.: Farbpigmente und Künstlerfarben - Thema eines die Fächer Chemie und Kunst verbindenden Unterrichts. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 48 (1999) 2, S. 23.

Herstellen von Oxidgelb

Chemikalien:

Calciumhydroxid (C), Eisen(II)-sulfat (Xn), Wasser

Warnhinweise: *Calciumhydroxid verursacht Verätzungen. Eisen(II)-sulfat gefährdet beim Kontakt die Augen. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!*

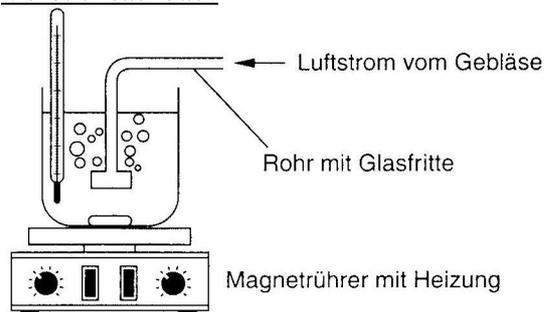
Geräte:

2 Bechergläser (200 ml), Messzylinder (100 ml), Spatel, Waage, Heizplatte mit Magnetrührer, Thermometer, Filtriergestell, Filterpapier, Mörser, Glasrohr mit Fritte, Gummischlauch, Stativ

Durchführung:

1. In einem Becherglas 6 g Eisen(II)-sulfat in 100 ml Wasser lösen. 8 g Calciumhydroxid unter Rühren hinzugeben.
2. Die Lösung auf 80°C erwärmen und dabei Luft einleiten.
3. Nach dem Abkühlen das Pigment abfiltrieren und auf dem Filterpapier im Trockenschrank bei 90°C trocknen.
4. Das Pigment mit dem Mörser fein mahlen.

Versuchsaufbau:



Beobachtung:

(aus: DEMSKI, C. (1999): Farbpigmente und Künstlermalfarben –
Thema eines die Fächer Chemie und Kunst verbindenden Unterrichts. –
In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 48 (1999) 2, S. 24.)

Auswertung:

Entsorgung:

Das Pigment für die Herstellung der Farben verwenden oder über den Hausmüll entsorgen. Die Lösungen in das „Sammelgefäß für Salz/ Säuren/ Laugen“ geben.

Literatur:

DEMSKI, C.: Farbpigmente und Künstlerfarben - Thema eines die Fächer Chemie und Kunst verbindenden Unterrichts. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 48 (1999) 2, S. 23f.

Herstellen eines Oxidrot-Pigments

Chemikalien:

Eisen(III)-chlorid (Xn), Salzsäure (10%ig, Xi), Natronlauge (10%ig, C), reines Ethanol (F), Wasser

Warnhinweise: *Eisen(III)-chlorid und Salzsäure reizen die Augen, Atmungsorgane und die Haut. Natronlauge verursacht Verätzungen. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!*

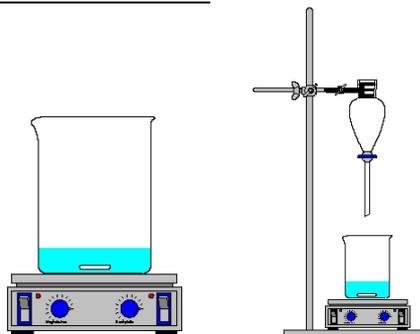
Geräte:

2 Bechergläser (200 ml), Messzylinder (5 ml), Messzylinder (25 ml), Messzylinder (100 ml), Spatel, Waage, Filtriergestell, Filterpapier, Heizplatte mit Magnetrührer, Tropftrichter, Stativ, Glasstab, Porzellantiegel, Brenner, Uhr, Mörser, Tiegelzange

Durchführung:

1. In einem Becherglas 2,5 g Eisen(III)-chlorid in 125 ml Wasser und 3 ml Salzsäure lösen.
2. Die Lösung vorsichtig bis zum Sieden erhitzen.
3. 20 ml Natronlauge unter ständigem Rühren zutropfen.
4. Den Niederschlag nach dem Abkühlen filtrieren und mit Wasser sowie reinem Ethanol waschen.
5. Das Pigment in einem Porzellantiegel 15 Minuten bis zur Rotglut erhitzen.
6. Nach dem Abkühlen das Pigment fein zerreiben.

Versuchsaufbau:



Beobachtung:

Auswertung:

Entsorgung:

Das Pigment für die Herstellung der Farben verwenden oder über den Hausmüll entsorgen. Die Lösungen in das „Sammelgefäß für Salz/ Säuren/ Laugen“ geben.

Literatur:

DIETRICH, V. (1998): Naturwissenschaften Biologie Chemie Physik. Farben, Volk und Wissen Berlin, S. 42.

Herstellen von Malachit

Chemikalien:

Kupfersulfat (Xn), Natriumcarbonatlösung (10%ig, Xi), Wasser

Warnhinweise: *Kupfersulfat reizt die Augen und die Haut. Natriumcarbonat reizt die Augen. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!*

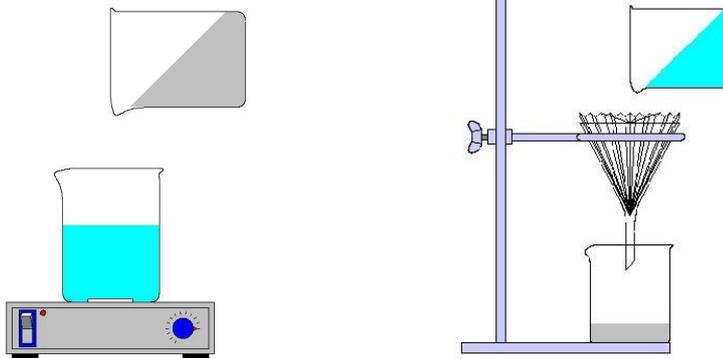
Geräte:

2 Bechergläser (100 ml), Messzylinder (50 ml), Spatel, Glasstab, Waage, Filtriergestell, Filterpapier, Abdampfschale, Sandbad, Mörser

Durchführung:

1. In einem Becherglas 4 g Kupfersulfat (2 Spatel) in 40 ml Wasser lösen.
2. Unter Rühren 40 ml Natriumcarbonatlösung hinzufügen. (Starkes Aufschäumen möglich!)
3. Den Niederschlag abfiltrieren und in einer Abdampfschale vorsichtig im Sandbad erhitzen.
4. Das entstandene Pigment im Mörser fein zerreiben.

Versuchsaufbau:



Beobachtung:

Auswertung:

Entsorgung:

Das Pigment bei der Herstellung von Farben verwenden. Das Filtrat in das „Sammelgefäß für giftige, anorganische Stoffe“ geben.

Literatur:

- KEUNE, H. & FILBRY, W. (1976): Chemische Schulexperimente, Bd. 2, Volk und Wissen, Berlin, S. 220.
- PROKOPH, K. (2003): Farbstoffe. Praktikumsanleitung. Internes Material der Universität Halle, Fachdidaktik Chemie, S. 4.

Herstellen von Preußisch Blau

Chemikalien:

Eisen(III)-chlorid (Xn), Salzsäure (10%ig, Xi), Kaliumhexacyanoferrat(II), Wasser

Warnhinweise: *Eisen(III)-chlorid und Salzsäure reizen die Augen, Atmungsorgane und die Haut. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!*

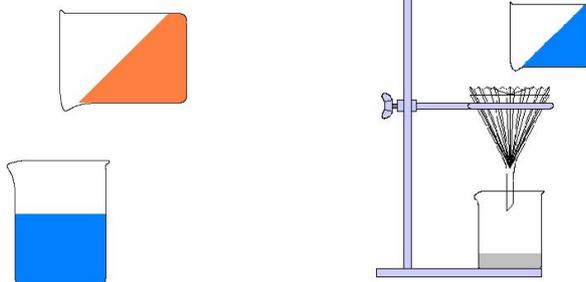
Geräte:

3 Bechergläser (150 ml), Spatel, Waage, Messzylinder (50ml), Messzylinder (5 ml), Glasstab, Filtriergestell, Filterpapier

Durchführung:

1. In einem Becherglas 3,3 g Eisen(III)-chlorid in 50 ml Wasser lösen. 3 ml Salzsäure hinzugeben.
2. In einem Becherglas 5,5 g Kaliumhexacyanoferrat(II) in 50 ml Wasser lösen.
3. Beide Lösungen mischen.
4. Die Lösung filtrieren.

Versuchsaufbau:



Beobachtung:

Auswertung:

Entsorgung:

Das Pigment für die Herstellung der Farben verwenden oder über den Hausmüll entsorgen. Die Lösungen in das „Sammelgefäß für Salz/ Säuren/ Laugen“ geben.

Literatur:

DEMSKI, C. Farbpigmente und Künstlerfarben – Thema eines die Fächer Chemie und Kunst verbindenden Unterrichts. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 48 (1999) 2, S. 23.

„Erdfarben“

Chemikalien:

Pigmente, zermahlene Sande, Pflanzenasche, Pflanzenöl oder ein Hühnerei

Geräte:

Becherglas (50ml), Spatel, Glasstab, Pinsel, Zeichenkarton

Durchführung:

1. Sand, Pflanzenasche und Pflanzenöl in einem Becherglas mischen.
2. Farbpigment hinzufügen.
3. Eine Malprobe durchführen.

Beobachtung:

Auswertung:

Entsorgung:

Reste der Ei-Tempera-Farben eintrocknen lassen und über den Hausmüll entsorgen. Überschüssiges Bindemittel über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

DIETRICH, V. (1998): Naturwissenschaften Biologie Chemie Physik. Farben, Volk und Wissen, Berlin, S. 42.

Ei-Tempera-Farbe

Chemikalien:

Eier, Leinöl, Wasser, Farbpigmente

Geräte:

Becherglas (100 ml), Spatel, Glasstab, Pinsel, Tüpfelplatte, Zeichenkarton

Durchführung:

1. 2 Eier in ein Becherglas schlagen und die gleichen Volumina Leinöl und Wasser dazurühren.
2. Das Gemisch mit einem Pinsel in die Mischpalette (Tüpfelplatte) geben und je mit einem Farbpigment verrühren.
3. Führen sie eine Malprobe durch und vergleichen sie mit gekauften Temperafarben.

Beobachtung:

Auswertung:

Entsorgung:

Reste der Ei-Tempera-Farben eintrocknen lassen und über den Hausmüll entsorgen. Überschüssiges Bindemittel über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

DIETRICH, V. (1998): Naturwissenschaften Biologie Chemie Physik. Farben, Volk und Wissen, Berlin, S. 42.

Caseinfarben

Chemikalien:

Farbpigmente, Milchcasein, Calciumhydroxid (C), Wasser

Warnhinweise: *Calciumhydroxid verursacht Verätzungen. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!*

Geräte:

Becherglas (50 ml), Becherglas (250 ml), Messzylinder (25 ml), Spatel, Pipette, Glasstab, Uhrgläschen, Pinsel, Zeichenkarton

Durchführung:

1. 20 ml Wasser mit einem Spatel Calciumhydroxid versetzen und gut umrühren.
2. 3 Spatel Milchcasein hinzufügen und rühren bis der Brei klumpenfrei ist.
3. Auf einem Uhrgläschen einen Spatel Pigment mit dem Bindemittelbrei verrühren.
4. Eine Malprobe durchführen.

Beobachtung:

Auswertung:

Entsorgung:

Reste der Casein-Farben eintrocknen lassen und über den Hausmüll entsorgen. Überschüssiges Bindemittel über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

www.seilnacht.tuttlingen.com

Gewinnung von Casein

Chemikalien:

25 ml Milch, 0,2 ml Calciumchloridlösung,

Warnhinweise: *Calciumchlorid reizt die Augen. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!*

Geräte:

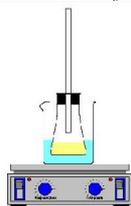
Erlenmeyerkolben (25 ml), Stopfen mit Glasrohr, 2 Bechergläser (250 ml), Messzylinder (25 ml), Messpipette (5 ml), Heizplatte mit Magnetrührer, Uhr, Filtriergestell, Filterpapier,

Durchführung:

1. In einem Erlenmeyerkolben 25 ml Milch mit 0,2 ml Calciumchloridlösung versetzen und 15 Minuten im siedenden Wasserbad erhitzen. Den Erlenmeyerkolben dabei mit einem Stopfen mit Glasrohr verschließen.
2. Nach dem Abkühlen unter fließendem Wasser filtrieren.
3. Den Filtrückstand trocknen oder sofort weiter verwenden.

Versuchsaufbau:

Beobachtung/ Auswertung:



Literatur:

JUST, M. & HRADETZKY, A. (1977): *Chemische Schulexperimente, Bd. 4, Volk und Wissen, Berlin, S. 369.*

Aquarellfarben

Chemikalien:

Pigment, Gummi arabicum

Geräte:

Uhrgläschen, Spatel, Pipette, Glasstab, Pinsel, Zeichenkarton

Durchführung:

1. Einen Spatel Pigment mit Gummi arabicum auf einem Uhrgläschen verrühren.
(Konsistenzänderung durch Zugabe von Wasser oder Pigment)
2. Sofort eine Malprobe durchführen.

Beobachtung:

Auswertung:

Entsorgung:

Reste der Aquarellfarben eintrocknen lassen und über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

PROKOPH, K. (2003): Farbstoffe. Praktikumsanleitung. Internes Material der Universität Halle, Fachdidaktik Chemie, S. 6.

„Ochsenblut“

Chemikalien:

Eisen(III)-oxid, Eisen(II)-sulfat (Xn), Roggenmehl, eventuell etwas Öl

Warnhinweise: *Eisen(II)-sulfat gefährdet beim Kontakt die Augen. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!*

Materialien:

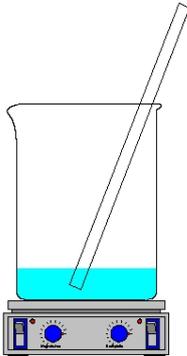
Bechergläser (100ml, 25 ml), Messzylinder (10 ml), Spatel, Waage, Glasstab, Heizplatte, Pinsel, Zeichenkarton,

Durchführung:

1. In einem 100 ml Becherglas 2 g Roggenmehl in 5 ml Wasser verrühren. Das Gemisch kurz aufkochen lassen.
2. In einem 25 ml Becherglas 8 g Eisen(III)-oxid und 1,5 g Eisen(II)-sulfat mit 10 ml heißem Wasser anrühren und in den Kleister geben.
3. Das „Ochsenblut-Gemisch“ unter mehrmaligen Umrühren köcheln lassen.
4. Durch Zugabe von Öl lässt sich die Farbqualität verbessern.
5. Eine Malprobe durchführen.

Versuchsaufbau:

Beobachtung:



Auswertung:

Entsorgung:

Reste des „Ochsenblutes“ eintrocknen lassen und über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

PROKOPH, K. (2003): Farbstoffe. Praktikumsanleitung. Internes Material der Universität Halle, Fachdidaktik Chemie, S. 7.

Versuch: Färben von Wolle mit Krapp

Chemikalien:

Beizen → Alaun (Aluminiumkaliumsulfat), Weinstein (Kaliumhydrogentartrat), Wasser

Färben → Krapp, Wasser

Geräte:

2 Bechergläser (1500 ml, 500 ml), Mullsäckchen, Spatel, Glasstab, Heizplatte, Thermometer, Messzylinder (500 ml), Waage, Wollprobe, Uhr

Durchführung:

Beizen

1. 6 g Alaun und 3 g Weinstein in 1 l Wasser lösen.
2. Die gespülte Wollprobe in der Beizlösung langsam erwärmen und ½ Stunden sieden.
3. Die Wollprobe einmal mit warmen Wasser spülen und ausdrücken.

Färben

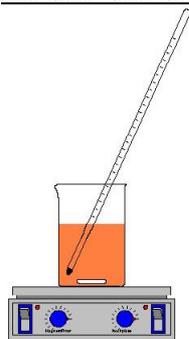
1. 15 g Krapp in einem Mullsäckchen in 300 ml Wasser aufkochen.
2. Die vorbehandelte Wollprobe in das Färbebad legen und langsam auf 70°C erwärmen.
3. Wenn der gewünschte Farbton erreicht ist die Wollprobe mit einem Glasstab herausnehmen und mit warmen Wasser spülen.

Mögliche Abwandlungen

1. 15 g Krapp und 15 g Weizenkleie in einem Mullsäckchen in 300 ml Wasser aufkochen.
2. Das Färbebad mit Wasser verdünnen, um einen helleren Farbton zu erreichen.
3. Eine Spatelspitze Eisensulfat (oder auch Kupfersulfat) hinzugeben, um einen anderen Farbton zu erreichen.

Versuchsaufbau:

Beobachtung.



Auswertung:

Literatur:

HAPKE, T.: Färben von Wolle mit Krapp. Ausgangspunkt für eine historisch orientierte Unterrichtseinheit über Farbstoffe. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 35 (1986) 2, S. 40f.

Versuch: Färben von Wolle mit Naturstoffen

Chemikalien:

Beizen → Alaun (Aluminiumkaliumsulfat), Weinstein (Kaliumhydrogentartrat), Wasser

Färben → Naturstoffe (Nussschalen, frische Birkenblätter, Curcuma oder Zwiebelschalen), Wasser, Wollstränge

Geräte:

2 Bechergläser (800 ml) Becherglas (1500 ml), Messzylinder (100 ml), Heizplatte mit Magnetrührer, Thermometer, Filtriergestell, Filterpapier, Glasstab, Waage, Spatel, Uhr

Durchführung:

Beizen

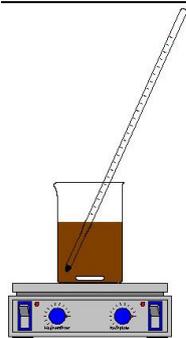
1. 6 g Alaun und 3 g Weinstein in 1 l Wasser lösen.
2. Die gespülte Wollprobe in der Beizlösung langsam erwärmen und ½ Stunden sieden.
3. Die Wollprobe einmal mit warmen Wasser spülen und ausdrücken.

Färben

1. In einem Becherglas.
2. In einem Becherglas das Färbebad herstellen:
 - 20 g Nussschalen in 300 ml Wasser ca. 1 Stunde bei 90°C
 - 80 g Birkenblätter (15 g trockene Birkenblätter) in 500 ml Wasser ca. 1 Stunde bei 80°C
 - 2 Teelöffel Curcuma in 500 ml Wasser bzw.
 - Zwiebelschalen in 300 ml Wasser ca. 1 Stunde kochen
3. In der Zwischenzeit die Wollstränge beizen.
4. Das Gemisch nach dem Abkühlen filtrieren.
5. Die gebeizten Wollstränge in das Färbebad geben und bei ständigem Bewegen auf 90°C erwärmen. (Nicht Rühren, da die Wolle sonst filzt!)
6. Nach 1 Stunde die Wollstränge aus dem Färbebad nehmen und solange mit Wasser spülen bis sich das Spülwasser nicht mehr verfärbt.

Versuchsaufbau:

Beobachtung:



Auswertung:

Literatur:

BAARS, G. (1998): Das Färben von Naturfasern mit Naturstoffen. – In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie, 47 (1998) 2, S. 30ff.

Färben mit Indigo

Chemikalien:

Indigo, Natriumdithionit (Xn) , Natriumhydroxid (C), Wasser, Baumwollgewebe bzw. Baumwollfäden

Warnhinweise: *Natriumdithionit ist selbstentzündlich. Behälter dicht geschlossen halten! Natronlauge wirkt ätzend. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Unter dem Abzug arbeiten!*

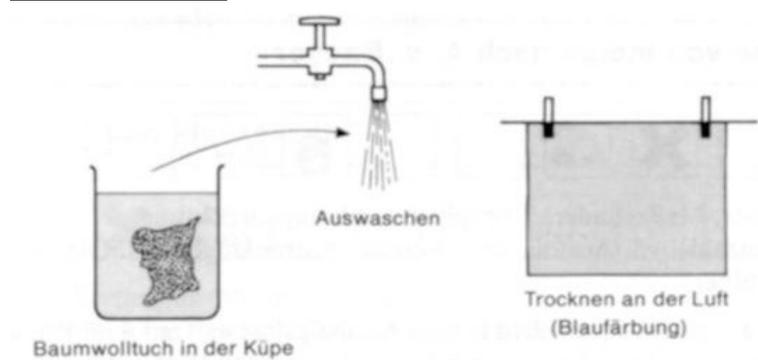
Geräte:

Bechergläser (500 ml), Messzylinder (10 ml) Messzylinder (100ml), Spatel, Heizplatte, Glasstab, Thermometer, Waage

Durchführung:

1. In einem Becherglas 0,5 g Indigo in 10 ml Wasser (60°) aufschlämmen. 1 g Natriumdithionit, 5 Plättchen Natriumhydroxid und 250 ml Wasser hinzufügen.
2. Stoffprobe in die Küpe einlegen. Je nach gewünschter Farbintensität die Stoffprobe einige Sekunden oder Minuten in der Küpe mit einem Glasstab bewegen.
3. Nach dem Herausnehmen die Stoffprobe mit Wasser spülen.
4. Anschließend die Stoffprobe an der Luft trocknen.

Versuchsaufbau:



Beobachtung:

(aus: HÄUSLER, K.; RAMPF, H. & REICHEL, R. (1991): Experimente für den Chemieunterricht, Oldenbourg, München, S. 332.)

Auswertung:

Entsorgung:

Die Lösung in das „Sammelgefäß organische halogenfreie Lösungen“ geben.

Literatur:

BUKATSCH, F. & GLÖCKNER, W. [Hrsg.] (1977): Experimentelle Schulchemie. Organische Chemie III, Bd. 9, Aulis, Köln, S. 18f.

Methylorange

Chemikalien:

Sulfanilsäure (Xn), Natronlauge (10%ig, C), Natronlauge (8%ig, C), Natriumnitrit (T, O), Salzsäure (10%ig, C), Salzsäure (5%ig, Xi), Dimethylanilin (T), Wasser, Eis

Warnhinweise: *Sulfanilsäure reizt die Augen und die Haut. Natronlauge und Salzsäure wirken ätzend. Dimethylanilin ist giftig beim Einatmen und Berühren und ist schädlich für Wasserorganismen. Nicht über das Abwassersystem entsorgen! Bei Berührung von Natriumnitrit mit brennbaren Stoffen besteht Feuergefahr. Brennbare Stoffe fernhalten! Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Unter dem Abzug arbeiten!*

Geräte:

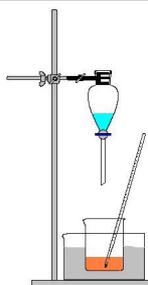
3 Bechergläser (50 ml), Becherglas (100 ml), Becherglas (250 ml), 3 Messzylinder (25 ml), Messzylinder (5 ml), Waage, Spatel, Glasstab, Pneumatische Wanne, Thermometer, Unitestpapier, Pipette, Filtriergestell, Filterpapier

Durchführung:

1. Folgende Lösungen sind herzustellen:
 - A 5 g Sulfanilsäure in 12,5 ml Natronlauge (10%ig)
 - B 2 g Natriumnitrit in 25 ml Wasser
 - C 2,5 ml Salzsäure (10%ig) eisgekühlt
 - D 3 g Dimethylanilin in 25 ml Salzsäure (5%ig)
2. Lösung A und B zusammengeben. Die eisgekühlte Lösung C vorsichtig hinzugeben. Die Temperatur darf nicht über 5°C steigen!
3. Lösung D hinzugeben.
4. Natronlauge (8%ig) hinzutropfen bis die Lösung alkalisch ist.
5. Die entstandenen Kristalle abfiltrieren und trocken.

Versuchsaufbau:

Beobachtung:



Auswertung:

Entsorgung:

Das Filtrat in das Sammelgefäß für „halogenhaltige organische Substanzen“ geben.

Literatur:

DIETRICH, V. (1998): Naturwissenschaften Biologie Chemie Physik. Farben, Volk und Wissen, Berlin, S. 44.

Phenolphthalein

Chemikalien:

Phthalsäureanhydrid (Xi), Phenol (T), wasserfreies Zinkchlorid (C), Methanol (T, F), Natronlauge (10%ig, C), Schwefelsäure (konz., C), Wasser

Warnhinweise: Phthalsäureanhydrid reizt die Augen, Atemorgane und die Haut. Phenol ist giftig beim Berühren mit der Haut. Schwefelsäure und Natronlauge wirken ätzend. Methanol ist leichtentzündlich und giftig beim Einatmen. Von Zündquellen fernhalten! Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Unter dem Abzug arbeiten!

Geräte:

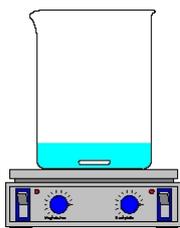
Becherglas (25 ml), Becherglas (250 ml), Messzylinder (5 ml), Spatel, Glasstab, Waage, Uhr, 3 Pipetten, Heizplatte mit Magnetrührer

Durchführung:

1. In einem Becherglas 0,5 g Phthalsäureanhydrid, 0,5 g Phenol und 1 g wasserfreies Zinkchlorid vorsichtig erwärmen und 5 Minuten in der Schmelze halten.
2. Nach dem Abkühlen 3 ml Methanol unter Schütteln hinzugeben.
3. Lösung mit 3 ml Wasser versetzen.
4. Indikatorwirkung testen.

Versuchsaufbau:

Beobachtung:



Auswertung:

Entsorgung:

Die Lösung in das Sammelgefäß für „halogenhaltige organische Lösungen“ geben.

Literatur:

JUST, M. & HRADETZKY, A. (1977): Chemische Schulexperimente, Bd. 4, Volk und Wissen, Berlin, S. 405.

Herstellen von Fluorescein

Chemikalien:

Phthalsäureanhydrid (Xi), Resorcin (Xn, N), wasserfreies Zinkchlorid (C), Natronlauge (C), Wasser

Warnhinweise: *Resorcin darf nicht über das Abwassersystem entsorgt werden, da es sehr giftig für Wasserorganismen ist. Phthalsäureanhydrid reizt die Augen, Atemorgane und die Haut. Zinkchlorid, Schwefelsäure und Natronlauge wirken ätzend. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Unter dem Abzug arbeiten!*

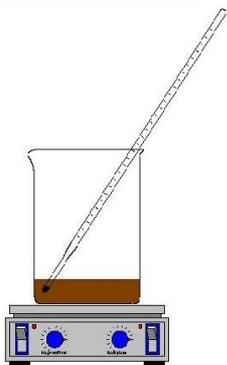
Geräte:

Bechergläser (50 ml), Becherglas (250 ml), Becherglas (400 ml), Messzylinder (5 ml), Heizplatte, Spatel, Glasstab, Waage, Pipette

Durchführung:

1. 0,5 g Phthalsäureanhydrid, 1 g Resorcin und 2 g wasserfreies Zinkchlorid in einem Becherglas mischen.
2. Das Gemisch vorsichtig erwärmen.
3. Nach dem Abkühlen 3 ml Natronlauge hinzugeben.
4. Die entstandene Lösung aus ca. 30 cm Höhe in ein mit Wasser gefülltes Becherglas fallen lassen.

Versuchsaufbau:



Beobachtung:



Auswertung:

Entsorgung:

Die Lösungen in das Sammelgefäß für „halogenhaltige organische Substanzen“ geben.

Literatur:

BUKATSCH, F. & GLÖCKNER, W. [Hrsg.] (1977): Experimentelle Schulchemie. Organische Chemie III, Bd. 9, Aulis, Köln, S. 7.

HÄUSLER, K.; RAMPF, H. & REICHEL, R. (1991): Experimente für den Chemieunterricht, Oldenbourg, München, S.330f.

JUST, M. & HRADETZKY, A. (1977): Chemische Schulexperimente, Bd. 4, Volk und Wissen, Berlin, S. 406.

Herstellen von Zuckercouleur

Chemikalien:

Zucker, Wasser

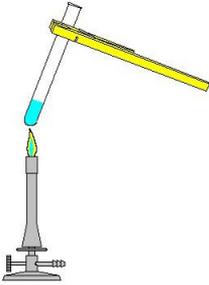
Geräte:

schwermelzendes Reagenzglas, Reagenzglashalter, Brenner, Becherglas (100 ml), Spatel, Streichhölzer

Durchführung:

1. Ein schwermelzendes Reagenzglas 3 cm hoch mit Zucker füllen und vorsichtig erwärmen bis zur bräunlichen Schmelze.
2. Dann weiter erhitzen bis eine tiefbraune Schmelze entsteht.
3. Etwas von der Schmelze in ein mit heißem Wasser gefülltes Becherglas geben.
4. Schmelze weiter erhitzen bis die Dampfentwicklung abklingt.

Versuchsaufbau: Beobachtung:



Auswertung:

Entsorgung:

Reste über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

LANGE, G. (1998): Lebensmittelfarbstoffen auf der Spur. – In: Chemie in der Schule 45 (1998) 3, S. 147.

Entfärben von Cola

Chemikalien:

Cola, Aktivkohle

Warnhinweise: Cola nicht mehr trinken.

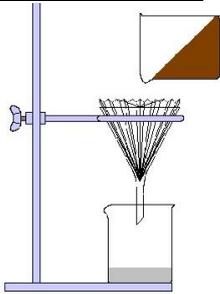
Geräte:

2 Bechergläser (100 ml), Messzylinder (50 ml), Filtriergestell, Filterpapier, Spatel

Durchführung:

1. Filterpapier $\frac{3}{4}$ mit Aktivkohle füllen.
2. 50 ml Cola darüber gießen. (gegebenenfalls wiederholen)

Versuchsaufbau:



Beobachtung:

Auswertung:

Entsorgung:

Filtrat über das Abwassersystem entsorgen.

Literatur:

LANGE, G. (1998): Lebensmittelfarbstoffen auf der Spur. – In: Chemie in der Schule 45 (1998) 3, S. 147.

Färben von Margarine mit Carotin

Chemikalien:

Möhren, Margarine

Warnhinweise: *Lebensmittel nicht mehr essen!*

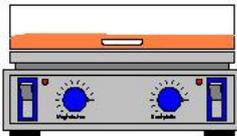
Geräte:

Reibe, Tuch, Kristallisierschale, 2 Bechergläser (250 ml), Heizplatte mit Magnetrührer, Waage, Löffel

Durchführung

1. Die Möhren reiben und den Brei durch ein Tuch pressen.
2. Den Möhrensaft einengen.
3. Den eingengten Möhrensaft je nach gewünschter Farbe unter 50 g Margarine rühren.

Versuchsaufbau:



Beobachtung:

Auswertung:

Entsorgung:

Reste über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

DIETRICH, V. (1998): Naturwissenschaften Biologie Chemie Physik. Farben, Volk und Wissen, Berlin, S. 43.
BENDEL, E. (1987): Chemie - eine ganz alltägliche Sache. Experimentieren – beobachten - beurteilen, Kosmos, Stuttgart, S. 82.

Untersuchung grüner Götterspeise

Chemikalien:

Götterspeise (grün), Brennspritus (F), Wasser

Warnhinweise: *Brennspritus ist leicht entzündlich. Von Zündquelle fernhalten. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Lebensmittel nicht mehr essen!*

Geräte:

2 Bechergläser (25 ml), Becherglas (100 ml), Becherglas (250 ml), Messzylinder (10 ml), Messzylinder (5 ml), Spatel, Glasstab, Filtriergestell, Filterpapier, Rundfilter, Pipette, Petrischale

Durchführung:

1. In einem Becherglas einen Löffel Götterspeisepulver in 8 ml Brennspritus und 2 ml Wasser lösen.
2. Das Becherglas in heißes Wasser stellen und nichtlösliche Bestandteile absetzen lassen.
3. Filtrieren.
4. Papierchromatische Untersuchung: Chromatographiepapier über die offene Seite einer Petrischale legen und in die Mitte des Papiers 5 Tropfen der Lösung geben. (Achtung! Die Lösung vollständig aufsaugen lassen!) Anschließend ein Gemisch aus Brennspritus und Wasser (4:1) in die Mitte tropfen. (Achtung! Vollständig aufsaugen lassen!)

Versuchsaufbau:

Beobachtung:



Auswertung:

Entsorgung:

Das Filtrat in das Sammelgefäß für „halogenfreie organische Substanzen“ geben.

Literatur:

GROB, P. (1996): Einfache Schulversuche zur Lebensmittelchemie, Aulis, Köln, 2. Auflage, S. 109f.

Untersuchung von m&m's und Smarties

Chemikalien:

m&m, Smarties, Brennspritus (F), Wasser

Warnhinweise: *Brennspritus ist leicht entzündlich. Von Zündquelle fernhalten. Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Lebensmittel nicht mehr essen!*

Geräte:

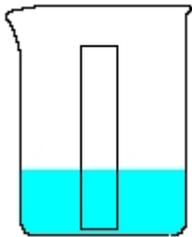
Bechergläser (25 ml), Messzylinder (5 ml), Messzylinder (10 ml), Filtriergestell, Filterpapier, Schulkreide

Durchführung:

1. In einem Becherglas 6 Smarties bzw. m&m's gleicher Farbe mit 8 ml Brennspritus und 2 ml Wasser versetzen und Schütteln bis sich weiße Flecken bilden.
2. Filtrieren.
3. Säulenchromatische Untersuchung: In jedes Becherglas wird ein Stück Schulkreide gestellt. Wenn das Fließmittel die Oberkante erreicht hat, die Kreide herausnehmen. Kreide trocknen lassen.

Versuchsaufbau:

Beobachtung:



Auswertung:

Entsorgung:

Die Filtrate im Sammelgefäß für „halogenfreie organische Substanzen“ entsorgen.

Literatur:

ROCCO, I. de (2000): Der Farbstoff in grünen M&M's. – In: Chemie in der Schule 47 (2000) 2, S. 76. (m&m's)
GROB, P. (1996): Einfache Schulversuche zur Lebensmittelchemie, Aulis, Köln, 2. Auflage, S. 111f. (Smarties)

Pudding mit Riboflavin?

Chemikalien:

zwei Sorten Pudding (z.B. Ruf und Dr. Oetker), Wasser

Geräte:

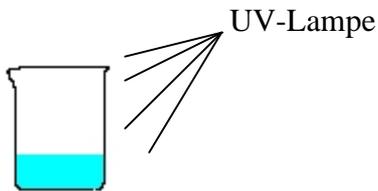
4 Bechergläser (250 ml), Messzylinder (100 ml), Spatel, Glasstab, Waage, Filtriergestell, Filterpapier, UV-Lampe

Warnhinweise: *Lebensmittel nicht mehr essen! Nicht direkt in die Lampe schauen!*

Durchführung:

1. Je 4 g Puddingpulver in 100 ml Wasser aufschlänmen und 5 Minuten rühren.
2. Filtrieren und das Filtrat mit einer UV-Lampe betrachten.

Versuchsaufbau:



Beobachtung:

Auswertung:

Entsorgung:

Die Reste über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

LANGE, G. (1998): Lebensmittelfarbstoffen auf der Spur. – In: Chemie in der Schule 45 (1998) 3, S. 148.

Farben von Stiften

Chemikalien:

Stifte (Filzstifte, Kugelschreiber, Tinte), Wasser (als Fließmittel)

Geräte:

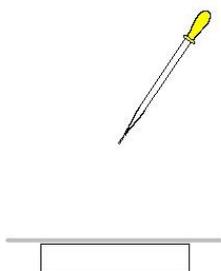
Chromatographiepapier, Becherglas (25 ml), Becherglas (250 ml), Pipette

Durchführung:

1. In die Mitte des Chromatographiepapiers einen Farbfleck malen.
2. Das Chromatographiepapier über die offene Seite einer Petrischale legen.
3. Wasser auf den Farbfleck tropfen. (Achtung! Vollständig aufsaugen lassen!)

Versuchsaufbau:

Beobachtung:



Auswertung:

Entsorgung:

Das Chromatographiepapier über den Hausmüll entsorgen.

Literatur:

PROKOPH, K. (2003): Farbstoffe. Praktikumsanleitung. Internes Material der Universität Halle, Fachdidaktik Chemie, S. 12.

Chemikalie	Gefahrstoffzeichen	R-Sätze	S-Sätze	SE
Malachit				
Kupfersulfat	Xn	22 – 36/38	(2) - 22	+
Natriumcarbonat	Xi	36	(2) – 22 – 26	+
Oxidgelb				
Calciumhydroxid	C	34	26 – 36/37/39 - 45	+
Eisen(II)-sulfat	Xn	22 - 41	26	+
Oxidrot				
Eisen(III)-chlorid	Xn	22 – 38 - 41	26 - 39	+
Ethanol	F	11	(2) – 7 - 16	+
Natronlauge	C	35	(1/2) – 26 – 37/39 - 45	+
Salzsäure	Xi	36/37/38	(2) – 28	+
Preußisch Blau				
Eisen(III)-chlorid	Xn	22 – 38 - 41	26 - 39	+
Kaliumhexacyanoferrat(II)	keine Angabe in der Gefahrstoffliste			
Salzsäure	Xi	36/37/38	(2) – 28	+
Caseinfarbe				
Calciumhydroxid	C	34	26 – 36/37/39 - 45	+
Calciumchlorid	Xi	36	(2) – 22 - 24	+
“Ochsenblut”				
Eisen(II)-sulfat	Xn	22 - 41	26	+
Eisen(III)-oxid	keine Angabe in der Gefahrstoffliste			
Färben von Wolle mit Krapp				
Aluminiumkaliumsulfat	keine Angabe in der Gefahrstoffliste			
Kaliumhydrogentartrat	keine Angabe in der Gefahrstoffliste			
Eisen(II)-sulfat	Xn	22 - 41	26	+
Färben von Wolle mit Naturstoffen				
Aluminiumkaliumsulfat	keine Angabe in der Gefahrstoffliste			
Kaliumhydrogentartrat	keine Angabe in der Gefahrstoffliste			
Färben mit Indigo				
Natriumdithionit	Xn	7 – 22 - 31	(2) – 7/8 – 26 – 28 - 43	+
Natriumhydroxid	C	35	(1/2) – 26 – 37/39 - 45	+
Indigo	keine Angabe in der Gefahrstoffliste			
Herstellung von Methylorange				
Sulfanilsäure (4-Aminobenzolsulfonsäure)	Xi	36/38	(2) – 26 - 28	+
Natriumnitrit	O, T	8 - 25	(1/2) - 45	o
Dimethylanilin	T, N	23/24/25 – 40 – 51/53	(1/2) – 28 – 36/37 – 45 - 61	o
Natronlauge	C	35	(1/2) – 26 – 37/39 - 45	+
Salzsäure	C	34 – 37	(1/2) – 26 – 45	+
Herstellen von Phenolphthalein				
Phthalsäureanhydrid	Xi	36/37/38	(2)	+
Phenol	T	24/25 - 34	(1/2) – 28 - 45	o
wasserfreies Zinkchlorid	C	34	(1/2) – 7/8 – 28 - 45	+
Schwefelsäure (konz.)	C	35	(1/2) – 26 – 30 – 45	+
Natronlauge (11%ig)	C	35	(1/2) – 26 – 37/39 - 45	+

Methanol	F, T	11 – 23/25	(1/2) – 7 – 16 – 24 – 45	o
Herstellung von Fluorescein				
Phthalsäureanhydrid	Xi	36/37/38	(2)	+
Resorcin (1,3-Dihydroxybenzol)	Xn, N	22 – 36/38 – 50	(2) – 26 – 61	+
wasserfreies Zinkchlorid	C	34	(1/2) – 7/8 – 28 – 45	+
Natronlauge (11%ig)	C	35	(1/2) – 26 – 37/39 – 45	+
Entfärben von Cola				
Aktivkohle	keine Angabe in der Gefahrstoffliste			
Untersuchung grüner Götterspeise				
Brennspiritus	F	11	(2)-7-16	+
Untersuchung von m&m's und Smarties				
Brennspiritus	F	11	(2)-7-16	+

Tabelle 7: Liste verwendeter Chemikalien

Alle Angaben aus: Bundesverband der Unfallkassen [Hrsg.] (1999): Anhang zu den Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen im Unterricht–Gefahrstoffliste. GUV 19.16A, Gesetzliche Unfallversicherung.