I Arbeit im Labor/ Fluorescein

**a) Arbeit im Labor**

• NaCl

• KCl

• Glaswaren gemäss folgender Seite – mit Namenskärtchen beschrieben

**b) Synthese Fluorescein**

• Klassensatz Schwefelsäure konz.

• Klassensatz Natronlauge 10 M

• Klassensatz Ethanol

• Kunststoff-Pasteurpipetten

• Glasstäbe

• Bechergläser hoch 1000 ml (1 pro Schülergruppe)

• Klassensatz Resorcin dazu Löffel (mit Substanznamen beschriftet)

• Klassensatz Phtalsäureanhydrid (), dazu Löffel (mit Substanznamen beschriftet)

• 2 UV-Lampen (in den Kapellen )

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Rundkolben |  | 13 | Gasbrenner |  |
| 2 | Uhrglas |  | 14 | Messzylinder |  |
| 3 | Waschflasche |  | 15 | Tropftrichter |  |
| 4 | Filtertrichter |  | 16 | Petrischale |  |
| 5 | Abdampfschale |  | 17 | Vollpipette |  |
| 6 | Stativring |  | 18 | Standzylinder |  |
| 7 | Doppelspatel |  | 19 | Erlenmeyer-kolben |  |
| 8 | Gaerrohr |  | 20 | Reagenzglas |  |
| 9 | Saugflasche |  | 21 | Holzklammer |  |
| 10 | Kolbenprober |  | 22 | Becherglas |  |
| 1 | Stehkolben |  | 23 | Spritzflasche |  |
| 12 | Tiegelzange |  | 24 | Dreifuss |  |

II Dünnschichtchromatographie von Schmerzmitteln

**Allgemein**

• 2 Föne

• DC‑Kapillaren

• DC‑Platten (Kieselgel und Cellulose)

• 2 UV‑Lampen

• Klassensatz Ethanol

• Schmerzmittel‑Tabletten (Panadol S, Contraschmerz, Panadol Extra, Treupel, CO-DAFALGAN (mit Codein), Aspirin, Aspirin S,

Thomapyrin mit Coffein, Alcacyl)

• Wirkstoffe für Schmerzmittel: Acetylsalicylsäure, Paracetamol, Codein\*, Coffein (200 mg/100 ml Ethanol, dann 1:1 Ethanol/H2O)

• Sprühreagenz zum Nachweis von Coffein

|  |  |
| --- | --- |
| • 0.1 M Lösung von K3[Fe(CN)6] | *im Kühlschrank lagern/ bzw. frisch zubereiten* |
| • 0.1 M Lösung von FeCl3 |

• 2 Sprayflaschen

• Fliessmittel: Ethylacetat (s32) und Methanol (s14) im Verhältnis 105 : 5

• Faserschreiber auf Wasserbasis (z.B. STABILO Migros)

• Abfallgefäss für Lösungsmittel

**Pro Arbeitsplatz**

• 3 Chromatographiegefässe

• 1 DC‑Schablone

• 1 kleiner Mörser mit Pistill

• 1 kleiner Trichter (Durchmesser = 5 cm)

• 1 Messzylinder 10 ML

\* Rezept pflichtig

**Vorbereitung: Referenzlösungen herstellen**

* Referenzlösungen in einem Erlenmeyerkolben herstellen und verschliessen. Die Referenzlösungen sollten für alle parallelen Praktika reichen.
* für folgende Wirkstoffe jeweils 100 mg in 20 ml Ethanol auflösen:

Acetylsalicylsäure, Codein, Paracetamol

* folgendende Wirkstoffe jeweils 100 mg in 20 ml Ethanol / Wasser 1:1 auflösen: Coffein
* In Ibuprofen ist die Carboxylgruppe im festen Zustand deprotoniert. Damit es verwendet werden kann, muss Ibuprofen deprotoniert werden:

1. 1g Ibuprofen (Salz) und 30 ml 1M HCL in einen 100 ml Scheidetrichter geben und gut schütteln à Ibuprofen wird protoniert und löst sich nicht mehr in HCL à heterogene, etwas "schmierige" Lösung.
2. 25 ml Essigsäureethylester zugeben, gut schütteln à Lösung wird wieder klar und trennt sich: unten HCL-Lösung, oben Essigsäureethylester mit Ibuprofen
3. Untere Phase verwerfen, die obere Lösung enthält die lipophile protonierte Form von Ibuprofen. Diese kann direkt für den Versuch verwendet werden.

**Liste vorhandene Schmerzmittel:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aspirin | Codein | Coffein | Ibuprofen | Paracetamol |
| **Treupel** | **250 mg** |  |  | **200 mg** | **500 mg** |
| **Panadol Extra** |  |  | **65 mg** |  | **500 mg** |
| **Panadol S** |  |  |  |  | **500 mg** |
| **Co-Dafalgan** |  | **30 mg** |  |  | **500 mg** |
| **Paracetamol STADA** |  |  |  |  | **500 mg** |
| **Aspirin** | **300 mg** |  |  |  |  |
| **Thomapyrin classic** | **250 mg** |  | **50 mg** |  | **200** |
| **Alcacyl** | **4150 mg** |  | **50 mg** |  | **170 mg** |

Tablettenmischung:

Je 1 Tablette von Aspirin / Paracetamol / Thomapyrin und Treupel in

Ethanol / Wasser 1:1 auflösen. Es ist eine trübe Lösung!

III Aspirin/Umkristallisation

**Allgemein pro Arbeitsplatz:**

* Schwefelsäure konz. 6 Tropfen
* Essigsäureanhydrid konz.
* Salicylsäure 6.1 g
* Brennsprit wenige Tropfen
* FeCl3-Lösung 0.1 M wenige Tropfen
* gekauftes Aspirin einige Körnchen
* Plastik-Pasteurpipetten
* Nutschen inkl. Filterpapier D: 7cm
* Saugflasche 250ML
* Becherglas 100ml
* Messpipetten 10ml
* Pipettierhilfe
* Erlenmeyerkolben enghals 250ml
* passende Gummistopfen
* Erlenmeyerkolben 100ml
* Wasserbäder\*60°C +Metallringe
* Snap –Gläser ohne Deckel gross
* Exsikkator (um Produkt 1 Woche zu trocknen )
* Thermometer
* Eis

\*Etwas Essigsäure conc. in das Wasser geben, beugt der Kalkbildung vor

IV Reinstoffe erkennen

(Flaschen ohne Namen)

**Allgemein pro Gruppe:**

* Kleine Reagenzgläser (ca. 15 Stk. pro Gruppe)
* Thermometer – 100°C
* 25 ml Messzylinder (*auch mit 10 ml möglich – kleinerer Verbrauch)*
* Filzschreiber für Glas
* Pinzetten
* *Spatel geeigneter (kleine Öffnung)*
* Plastik-Pasteurpipetten
* Leitfähigkeitsmessgerät ( aus dem Plentybehälter vom Praktium "Welt der Salze\* nehmen und nach Beendigung des Praktikums wieder zurücklegen !!!)

**Allgemein:**

* Flaschen mit Stoffproben mit Buchstaben „**A-I“** beschriftet (2x)

**A**: Ethanol **B**: Naphthalin **C**: Saccharose

**D**: Toluol **E**: Heptan **F**: Natriumchlorid

**G**: Deionat **H**: Salicylsäure **I**: Kupfersulfat-Pentahydrat 0.80

* 0,1 M Silbernitrat-Lösung in Pipettenflasche (2x)
* pH-Universalindikator-Rollen

Auf den Schülerplätzen je:

* Bunsenbrenner
* Reagenzglasgestell

**Entsorgung:**

* Kanister für nicht halogenhaltige organische Abfälle
* Flasche für Silberabfälle

V Titration von Essigsäure

**Pro Gruppe:**

**Material**:

Erlenmeyerkolben 100 ml  
Vollpipette 10 ml  
Stativ mit Klammer  
Bürette 50 ml *(nur ausspülen und trocknen lassen)*  
Trichter ø 8 cm  
Becherglas 100 ml  
Pipettierhilfe (Peleus-Ball)  
Magnetrührer, Magnetfisch *(mit Alufolie abdecken)*

**Chemikalien:**

Speiseessig, 50 ml *(für 6 Halbklassen 2 x 1 L Weissweinessig)*  
Natronlauge-Lösung, c(NaOH) = 1 mol/l, 50 ml   
Phenolphthalein-Lösung, Tropfflasche

VI Welt der Salze

**Posten A: *Zucker oder Salz***

* Leitfähigkeitsmessgerät (bei deion. Wasser sollte Lampe nicht aufleuchten, wenn ja, „Schraube“ nach links drehen)
* 3 x 100 ml-Bechergläser
* Polylöffel 2x
* Flasche mit Glucose beschriftet mit **A** S114
* Flasche mit Kaliumchlorid (61) beschriftet mit **B**
* Flaschen mit deion. Wasser total ca. 2 Liter

**Posten B: *Zwei Eisensalze***

* 5 x 2 Reagenzgläser (RG)
* RG-Gestell
* Polylöffel
* Stopfen
* Eisen (III)-chlorid, pulverförmig
* Eisen(III)-oxid, pulverförmig
* Flasche mit deion. Wasser

**Posten C: *Chloridionen entdecken***

* 5 x 2 Reagenzgläser (RG)
* RG-Gestell
* Flasche für **Silbersalz-Abfall**
* zwei Spritzflaschen mit Wasser beschriftet mit **A** und **B**.

**A**: gefüllt mit *deionisiertem Wasser*,

**B**: gefüllt mit *Leitungswasser* (chlorid-haltig, ev. mit CaCl2-Zugabe)

* Tropffläschchen mit Silbernitrat-Lösung (AgNO3 (aq))

**Posten D: *Lösen von Salzen in Wasser***

* 5 x 5 Reagenzgläser (RG)
* RG-Gestell
* 2 Löffel
* einige Stopfen
* 2 digitale Thermometer
* Flasche mit deion. Wasser

pulverförmig und abgefüllt in beschrifteten Flaschen:

* Lithiumchlorid (LiCl)
* Natriumchlorid (NaCl)
* Kaliumchlorid (KCl)
* Calciumchlorid (CaCl2)
* Ammoniumchlorid
* (NH4Cl)

• ca. 20-25 Gummistopfen für mittlere RG’s

* wird in Kisten als Werkstatt vorbereitet
* Postenbezeichnungen „**A-D**“ aufhängen

1 Kiste „Chemikalien“ pro Praktikum

VII Eloxieren von Kugelschreiberhülsen

**Allgemein**

• 2 x 1 L NaOH ca 17%

• 2 x L HNO3 ca 30%

• 2 x L Seal-Salz (Clariant, 5 g/l)

• Heizrührer für Seal-Salz

• Farbstoffe

• Regelbare Heizplatte für Farbstoffe

• 16 Bechergläser 800 mL

davon • 2 x Etikette NaOH 17%  
• 2 x Etikette HNO3 30%

• 1 x Etikette Sealsalz

• 9 x Farbstoffe

• Gebogene Drähte, um die Kugelschreiberhülsen mit der Spitze nach oben in die Farbstofflösungen zu tauchen.

• Pro gruppe ein Becherglas 400 ml hoch

**Pro Arbeitsplatz**

• 2 L Becherglas mit Schwefelsäure 20% für Elektrolyse

* Stromlieferungsgerät

• Multimeter

• 2 Kabel, ca 1 m + 3 Kabel ca. 60 cm

• 2 Alu-Aufsätze für Kugelschreiber

• Alu-Blech gebogen als Elektrode

• 2 Muffe

• 2 Klammer

• 2 Stativ

• Kugelschreiber: Hülse, Minenhalterung und Mine

• Stativ

• Schmirgelpapier ca. 2.5 cm x 7 cm

( P 320 peterhans Sparrolle SIA 2915 Art.Nr. 14.4355.22320 oder Coop Baumarkt P 180 )

Magnetrührer-Heizung eine Stunde vorher einschalten.

Beim IKA RCT basic Thermostat bleibt die Temperatur nicht gespeichert.

Farblösungen à 65 ˚C

Versiegelung ( Sealsalz ) à 95 ˚C

**Bezugsquellen**

*Eloxalfarben und Anodal SH-1*: Musterpackungen sowie Hinweise zur Herstellung der Farblösungen können bei Clariant in Muttenz bezogen werden, ebenso das Anodal SH-1 für das Sealbad: Tel. +41 (0)61 469 51 11

*Kugelschreiber* erhältlich bei Firmen, die Werbegeschenke herstellen, z.B. Kaiser Promotion AG, Achslenstrasse 15, 9016 St. Gallen, Tel. +41 (0)71 313 99 11 (Preis Fr. 8.– bis Fr. 9.–; dieser wird bei uns den Schülerinnen und Schülern verrechnet).

*Sparschäler Rex* können bei der Migros bezogen werden; der Augenausstecher muss entfernt werden.

*Aluminium (Draht und Blech bzw. dicke Folie)* z.B. bei Häuselmann in Dietlikon (ZH), +41 (0)44 835 16 11

Weitere Details sind im Originalartikel von Rita Oberholzer in der Zeitschrift Chimia: R. Oberholzer, *Chimia* **2020**, *74*, 300, DOI: 10.2533/chimia.2020.300.  
Der Artikel kann hier runtergeladen werden:  
https://www.swisseduc.ch/chemie/praktikum\_ksb/07\_ksba\_glf\_prakt\_eloxieren/

VIII Indigo: Herstellung und Textilfärbung

*ideal: T-Shirts*

**Allgemein**

• ***Synthese***: • 2-Nitrobenzaldehyd (s13): 2 g pro Gruppe

• Aceton (s27): Klassensatz oder 2 Spritzflaschen  
(20 mL pro Gruppe)

• NaOH 1M: KLassensatz   
(8 mL pro Gruppe)

• Plastikpasteurpipetten

• Filterpapiere für grosse Nutschen

• ***Färbung*** • NaOH (g83)- Plätzchen: mindestens 12 pro Gruppe

• Natriumdithionit (o125): (mind. 5 g pro Gruppe) mit Löffel

• Glasstäbe

• Klassensatz Thermometer

• Alte Zeitungen

• Wäscheständer

• Schnur

• Stoffresten 15 cm x 15 cm

• Glas für organischen Abfall

**Pro Arbeitsplatz**

• ***Synthese***: • Magnetrührer mit Magnetfisch

• 1 Messzylinder 25 mL

• Erlenmeyerkolben 250 mL

• Erlenmeyerkolben 100 mL

• Saugflasche mit Gummimanschette, grosse Nutsche, Wasserstrahlvakuum

• ***Färbung*** • Becherglas 2000 mL

• Vierbein mit Ceramplatte

• Pinzette

in Plentybehälter 7005/7009 in Plentybehälter 7006 in Wandschrank 7005/7009

IX Reaktionsgeschwindigkeit

**Allgemein**

2 Sets der folgenden Materialien sollten zur Verfügung stehen. 1 Set besteht aus je:

* 6 x 20 grosse Reagenzgläser
* 6 x Stoppuhr
* 6 x Messzylinder 100 mL (hoch)
* 12 x Messzylinder 25 mL (mit weitem Hals)
* 6 x Wanne
* 1 Erlenmeyer ca. 1 L f. Abfall Schwefelsäure

**Versuchskiste**

* Schwefelsäure (0.5, 1, 2, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 10 mol/L)   
  in 250 mL Flaschen
* Salzsäure (1 mol/L)
* Mg-Stäbchen: ca. 20/Gruppe (20 mm x 5 mm)
* Magnesium-Späne
* 6 x Glasrohr S-förmig (25 cm)
* 6 x Gummistopfen mit Loch (für RG gross)

Reserve

* 3 x Glasrohr S-förmig

in Plentybehälter 7005/7009 in Plentybehälter 7006

X Seifen

Die Tische werden mit der dünnen **Plastikfolie** bedeckt um das Reinigen zu erleichtern.

Am **Lehrerpult** vorbereiten:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Pro Gruppe | 7 Gruppen | Einkauf-Tipp | |
| * Margarine (mind. 80% Pflanzenfette) * Kokosfett * Rapsöl * Sonnenblumenöl * Natriumhydroxid * Plastik-Kaffeelöffel * Kunststoffbecher * Handschuhe S,M,L * Holzstäbchen | | 80g  50g  46g  24g  27.5g  Packung  Packung  Packung  Packung | 560 g  350 g  322 g  168g  192.5 g  2/Gruppe  5/Gruppe | MIGROS 500g (4\*125g einzelverpackt)à 1.95 CHF  MIGROS 450 g à 4.5 CHF  MIGROS 1L à 4.5 CHF  MIGROS 500 mlà 2.6 CHF  Plätzchen besser geeignet!  MIGROS  MIGROS | |
| * Farbstoffe      * Duftstoffe | Zu jedem Farbstoff einen Plastik- Kaffeelöffel 1:10 verdünnt – ca. 10 Tropfen/Becher  ca. 2 ml pro Gruppe (nur Pasteurpipette) | | | | Siehe separate Liste |
| * Seifenform, 1 grosse weisse Form mit Abtrennungen (mit Backpapier ausgelegt) * Backpapier | | | | | |

In eine **Kapelle** stellen:

|  |
| --- |
| * 1 Stabmixer für alle Schüler |

Pro Zweiergruppe am **Arbeitsplatz**:

|  |  |
| --- | --- |
| * Heizplatte * Becherglas (800 ml hoch) * 2 Bechergläser (250 ml hoch) * Glasstab * Teigschaber * Thermometer (kein Kontakt Thermometer!)   Material wird aufbewahrt im Zimmer 7016 (Chemie/Bio):2 Schränke + 1 Schublade  Schrank 1: Duftstoffe und Farbstoffe in 2 kleinen Kisten / Teigschaber / Plastik-Kaffeelöffel / Kunststoffbecher 2 dl weiss (Schublade)  Schrank 2: Weisse Seifenformen / Handrührer / Plastikfolie  Nach 2 Tgen schneiden  Trocknung mind. 6 Wochen à pH sinkt von 11-12 auf 9-10 |  |

Einkauftipps

**Öle und Fette:**

Lebensmittelgeschäfte

**Besonderes für Seifen:**

<http://www.behawe.com/#//>

à Liefern in bestimmten Wochen in die Schweiz – auf der ersten Seite notiert wann (Lieferung rel. billig, Produkte rel. Billig).

à grosse Auswahl an Farb- und Duftstoffen (geeignet für Seifensieder)

gute Farbstoffe: <http://allerlei-praktisches.ch/store/index.php>?

à Schweiz: Farbstoffe, Duftstoffe, Formen

Hänseler: à ätherische Öle: Lavendel / Rosmarin/ Eukalyptus

Farbstoffliste für’s Labor:

MIGROS:

- Paprika (orange/rot/lachs)

- Kakao (braun)

- Kurkuma (gelb/braun)

- Petersilie (grüne Punkte)

<http://allerlei-praktisches.ch/store/index.php>:

- Rote Tonerde (ziegelrot)

- Grüne Tonerde (grün/grau)

- Gelbe Tonerde

- Alkana Wurzel (Violet-grau)

- Anattosamen-Pulver (Orange)

<http://www.behawe.com/#//>

alle Farbstoffe in kleine Glasfläschen abpacken und die Original Beschriftung dran kleben. Schon ausprobiert – gut:



zusätzlich? - Dragoncolor Rosenrot; -Lumi-green; Lebensmittelfarbe rot

Duftstoffliste für’s Labor:

Hänseler: à ätherische Öle:

* Lavendel /
* Rosmarin/
* Eukalyptus

Allerlei-Praktisches:

* English Rose - dickt leicht an und verfärbt nicht\*
* Fig and Brown Sugar (geht schon fast in Richtung Weihnachten) - dickt nicht an und verfärbt zu hellbraun/mittelbraun\*
* Honeywash (der Lush-Klassiker) - dickt nicht an und verfärbt nicht\*
* Moonlight Misteltoe (mit Zimt und Nelke also eher winterlich) - dickt leicht and und verfärbt nicht\*
* Lavender Woods - dickt nicht an und verfärbt nicht\*

\*Angaben vom Hersteller

<http://www.behawe.com/#//>

Weitere Duftstoffe (Weihnachtliche? Tannenbäume?) nach Wahl bestellen und ausprobieren.

- Flieder und Wild violet sehr gut!



# Versilbern von Glasgefässen

**Allgemein**

• Einige Flaschen Coca Cola, Almdudler, Corona

• Spülmittel

• Silbernitrat (o 141) (0.8 g / Gruppe)

• Pasteurpipetten

• Ammoniumsulfat (o 17 ) (0.2 g / Gruppe)

• Glucose (s 114 ) ( 0.2g / Gruppe )

• Kaliumhydroxid ( g 69 ) ( 0.2g / Gruppe )

• Gummihandschuhe

• 1L Abfallgefäss beschriften mit : ammoniakalkalische Silbernitratlösung

• Gummistopfen für vorhandene Glasflaschen

• 2 Wasserbäder auf ca. 55 Grad einstellen

**Pro Arbeitsplatz**

• Fläschchen mit Ammoniak (15 Massenprozent)

• 2 Bechergläser 100 ml

• 2 Uhrgläser

• Glasstab

• 2 Messzylinder 100 ml

• Filzstift, wasserfest

**Entsorgung**

**Die ammoniakalische Silbernitratlösung muss angesäuert werden, um die Bildung von Silberazid (Ag3N, Knallsilber) zu verhindern.**

**Ansäuern mit Salpetersäure, Ausfällen von AgCl mit gesättigter Kochsalzlösung, abfiltrieren der Schwermetallabfälle und entsprechend entsorgen. Filtrat mit Base neutralisieren und dann in den Abguss.**