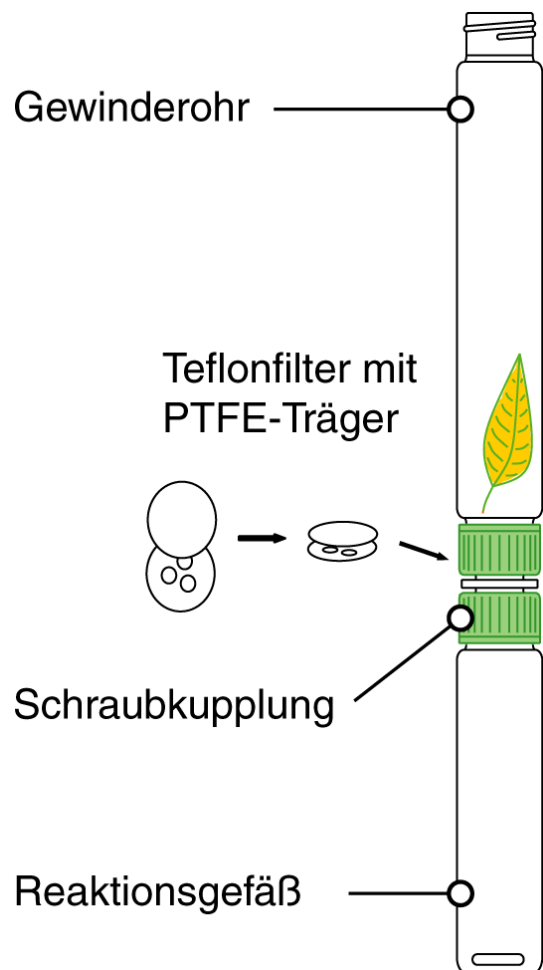


Durchführungsanleitung für die Versuche:

1. Gewinnung des Pigmentextraktes mit Minilaborteilen und Ethanol:

- Thermoblock auf den **Magnetheizrührer / Kocher** stellen und **auf 100°C einregulieren**. (Bei ca. 70°C Heizung abstellen, Nachhitze verwenden; Temperaturkontrolle mit Digital-Thermometer Digitemp).
- **5 ml Ethanol** in das Reaktionsgefäß füllen und eine **Glaskugel** hinzugeben. (Verhindert Siedeverzug in der Flüssigkeit).
- Schraubkupplung 20/20 auf das Reaktionsgefäß aufschrauben.
- PTFE-Filterträger und Teflonfilter in die Schraubkupplung 20/20 einlegen und Gewinderohr aufschrauben. (Reihenfolge beachten: Das Teflonfilter liegt **auf** dem PTFE-Träger!)
- Ein bis zwei **Blätter / Pflanzenteile** in das **Gewinderohr** stecken.
- Fertige **Apparatur in den Thermoblock** stellen und bei einer **Blocktemperatur von 100°C** erhitzen.
- Nach kurzer Zeit kondensiert im Gewinderohr das gefärbte Lösemittel.
- Durch **Herausnehmen der Apparatur aus dem Thermoblock und Abkühlen** des Reaktionsgefäßes kann der Vorgang mit neuem Material wiederholt werden.



Dieser Versuch wird jeweils mit „grünem Pflanzenmaterial“ und „gefärbtem Pflanzenmaterial“ durchgeführt.

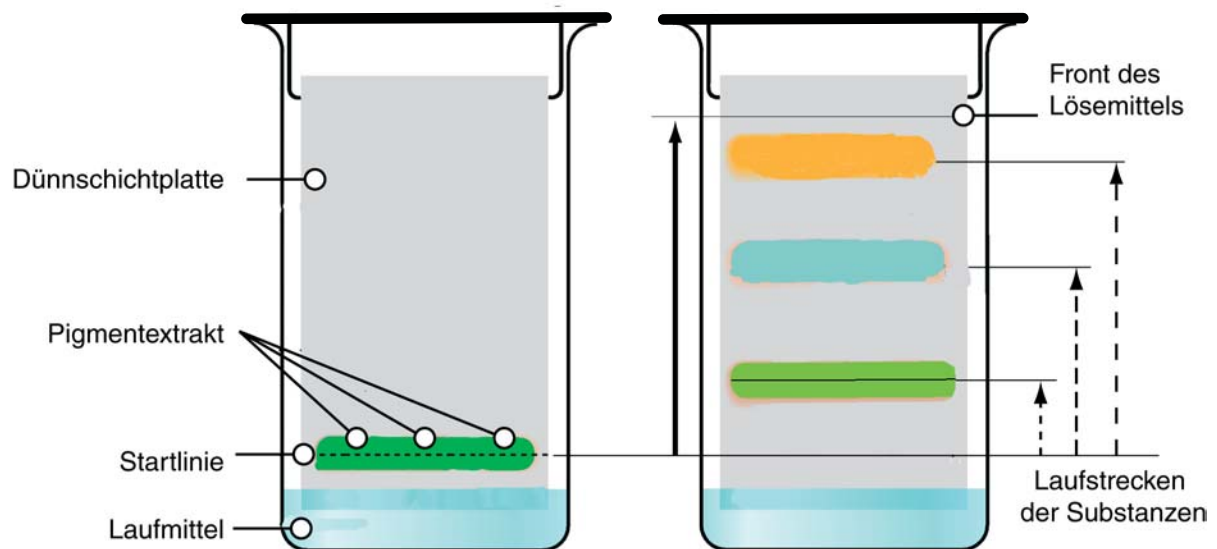
2. Chromatographie der Extrakte

Alle hergestellten Pigmentextrakte sollen auf die folgende Weise untersucht werden.

- Zeichne auf einer Kieselgelfolie ca. 1 cm vom unteren Rand mit einem weichen Bleistift **vorsichtig** eine Startlinie.
- **Blattfarbstoffextrakt auf der Startlinie** der Folie mit einer Kapillare mehrmals auftragen und antrocknen lassen.
- In eine **Chromatografiekammer 5 ml Laufmittelgemisch** ((Petrolether 40-80 /Aceton im Verhältnis 5 : 1) **geben**,
- **Kieselgelfolie einstellen** und das Reaktionsgefäß mit dem Schraubverschluss verschließen ggf. mit Alufolie lichtdicht umwickeln.
- Nach einer Entwicklungszeit von ca. 8-10 Minuten Folie zur Auswertung entnehmen.

Lösemittelfront darf nicht den oberen Rand der Folie erreichen!
Farbstoffbanden sofort nach der Entnahme der Folie mit dem weichen Bleistift umfahren.

- **Markiere die Laufmittelfront** auf der Platte und **messe in der Mitte der Platte die Entfernung der Farbstoffbanden von der Startlinie.**
- Trage die Werte in eine Tabelle ein. Verfahre auf gleiche Weise auch mit den anderen Farbstoffbanden.



3. Schriftliche Auswertung (siehe auch Aufgabenblatt):

1. **Errechne die r_f -Werte** der Farbstoffbanden als **Verhältnis von Laufstrecke der Farbstoffbande zur Frontstrecke des Lösungsmittels.**
 Laufstrecke Front = 100%, Laufstrecke Substanz = r_f -Wert $r_f = \text{cm-Substanz} : \text{cm-Front}$
2. Chlorophyll b (gelbgrün), Chlorophyll a (blaugrün), Xanthophyll (gelb) und Carotin (orange) können anhand ihrer r_f -Werte identifiziert werden.

r_f -Werte einiger Farbstoffbanden

Stoff	r_f -Wert
b-Carotin	0,95
Chlorophyll a	0,74
Chlorophyll b	0,64
Lutein	0,48
Violaxanthin	0,35
Neoxanthin	0,20

Auswertung

Probe 1:

Bande 6		Bande 5		Bande 4		Bande 3		Bande 2		Bande 1		Front
cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm
												identifiziertes Pigment

Probe 2:

Bande 6		Bande 5		Bande 4		Bande 3		Bande 2		Bande 1		Front
cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm
												identifiziertes Pigment

Probe 3:

Bande 6		Bande 5		Bande 4		Bande 3		Bande 2		Bande 1		Front
cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm
												identifiziertes Pigment

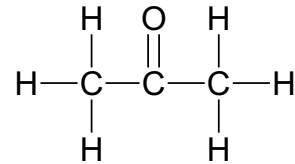
Probe 4:

Bande 6		Bande 5		Bande 4		Bande 3		Bande 2		Bande 1		Front
cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm	r _r -Wert	cm
												identifiziertes Pigment

Minilabor Chemikaliensatz

Aceton
Propanon-2

CAS-Nr.: 67-64-1
EG-Nr.: 200-662-2



Gefahrenmerkmale: H225 H319 H336 EUH066

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
Verursacht schwere Augenreizung.
Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.

Molare Masse:	58,08	g/mol
Festpunkt:	-95	°C
Siedepunkt:	56	°C
BrennFlüss:	F	WGK: 1
Grenzwert:	1200	mg/m ³
	500	ml/m ³

Gefahr



Sicherheitshinweise: P210 P233 P305+P351+P338

Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten.
Nicht rauchen. Behälter dicht verschlossen halten.
BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN:
Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen.
Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen.
Weiter spülen.

Tätigkeitsbeschränkung:*

S1

Tätigkeitsbeschränkung
für Schülerinnen und Schüler
bis Jahrgangsstufe 4



Persönliche Schutzausrüstung benutzen

**Besondere
gesundheitliche
Risiken:***

**Hinweise
zur Risiko-
minimierung:***

Aufbewahrung:

Minilabor Chemikaliensatz:
In bruchfesten Borosilikatglas-
gefäßen 24ml mit PTFE-Dichtung,
Schraubkappe und Aufklebern
mit Sicherheits- und Warnhinweisen.

Erste Hilfe



Hautkontakt:

Betroffene Hautstelle gründlich - mehrere Minuten - mit Wasser und Seife waschen.
Bei Verbrennungen mit kaltem Wasser kühlen.
Für sofortige Hilfe sorgen. (ggf. Schocklagerung vornehmen)

Verschlucken:

Sofort und wiederholt reichlich Wasser trinken (lassen), falls möglich mit Aktivkohlezusatz.
Erbrechen möglichst verhindern, ggf. in eine stabile Seitenlage bringen und Atemwege freihalten.

**NOTRUF
112**



Augenkontakt:

Unter fließendem Wasser bei gut geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten spülen und
möglichst umgehend den Augenarzt aufsuchen.

Einatmen:

Für Frischluft sorgen und Arzt aufsuchen.

Auch bei geringfügigem Kontakt mit dem Gefahrstoff einen Arzt aufsuchen.

**Sachgerechte
Entsorgung:**

Gefäß 1:
Flüssige organische Abfälle - halogenfrei

*) Die Einstufung erfolgt nach GefStoffV / Stoffrichtlinie

Herkunft der Daten: GISS-Datensatz

Minilabor Chemikaliensatz

Benzin, 40-80°C

CAS-Nr.:

Petrolether 40-80

EG-Nr.:

**Kohlenwasserstoff
Isomerenmischung
mit Siedebereich
40 bis 80°C**

Gefahrenmerkmale: H225 H304 H315 H336 H361f H373 H411

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.

Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

Verursacht Hautreizungen.

Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.

Kann bei längerer oder wiederholter Exposition die Organe schädigen.

Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Molare Masse: --- g/mol

Festpunkt: --- °C

Siedepunkt: 40-80 °C

BrennFlüss.: F WGK: 3

Grenzwert: mg/m³
ml/m³

GEFAHR



Sicherheitshinweise: P210 P261 P273 P281 P301+P310 P331 P304+P340

Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten.

Nicht rauchen. Einatmen von Gas / Nebel / Dampf / Aerosol vermeiden.

Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Vorgeschriebene persönliche

Schutzausrüstung verwenden.

BEI VERSCHLUCKEN: KEIN Erbrechen herbeiführen.

Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.

BEI EINATMEN: An die frische Luft bringen und in einer Position

ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.

Tätigkeitsbeschränkung:*

S1

Tätigkeitsbeschränkung
für Schülerinnen und Schüler
bis Jahrgangsstufe 4



Persönliche Schutzausrüstung benutzen

**Besondere
gesundheitliche
Risiken:***

**Hinweise
zur Risiko-
minimierung:***

Aufbewahrung:

Minilabor Chemikaliensatz:

In bruchfesten Borosilikatglas-
gefäßen 24ml mit PTFE-Dichtung,
Schraubkappe und Aufklebern
mit Sicherheits- und Warnhinweisen.

Erste Hilfe



Hautkontakt:

Betroffene Hautstelle gründlich - mehrere Minuten - mit Wasser und Seife waschen.

Bei Verbrennungen mit kaltem Wasser kühlen.

Für sofortige Hilfe sorgen. (ggf. Schocklagerung vornehmen)

Verschlucken:

Sofort und wiederholt reichlich Wasser trinken (lassen), falls möglich mit Aktivkohlezusatz.

Erbrechen möglichst verhindern, ggf. in eine stabile Seitenlage bringen und Atemwege freihalten.

**NOTRUF
112**



Augenkontakt:

Unter fließendem Wasser bei gut geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten spülen und
möglichst umgehend den Augenarzt aufsuchen.

Einatmen:

Für Frischluft sorgen und Arzt aufsuchen.

Auch bei geringfügigem Kontakt mit dem Gefahrstoff einen Arzt aufsuchen.

**Sachgerechte
Entsorgung:**

Gefäß 1:

Flüssige organische Abfälle - halogenfrei

*) Die Einstufung erfolgt nach GefStoffV / Stoffrichtlinie

Herkunft der Daten: GISS-Datensatz

Minilabor Chemikaliensatz

Benzin, 100-140°C
Petrolether 100-140

CAS-Nr.: 64742-49-0
 EG-Nr.: 265-151-9

Gefahrenmerkmale: H225 H315 H304 H336 H411

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.

Verursacht Hautreizungen.

Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise: P210 P273 P301+P310 P331 P302+P352

Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten.

Nicht rauchen. Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

BEI VERSCHLUCKEN:

Sofort **GIFTINFORMATIONSZENTRUM** oder Arzt anrufen.

KEIN Erbrechen herbeiführen.

BEI KONTAKT MIT DER HAUT:

Mit viel Wasser und Seife waschen.

Besondere gesundheitliche Risiken:*

Hinweise zur Risikominimierung:*

Kohlenwasserstoff Isomerenmisch mit Siedebereich 100 bis 140°C

Molare Masse:	---	g/mol
Festpunkt:	---	°C
Siedepunkt:	100-140	°C
BrennFlüss:	F	WGK: 1
Grenzwert:	---	mg/m ³ ml/m ³

GEFAHR



Tätigkeitsbeschränkung:* S1

Tätigkeitsbeschränkung für Schülerinnen und Schüler bis Jahrgangsstufe 4



Persönliche Schutzausrüstung benutzen

Aufbewahrung:

Minilabor Chemikaliensatz:
 In bruchfesten Borosilikatglasgefäßen 24ml mit PTFE-Dichtung, Schraubkappe und Aufklebern mit Sicherheits- und Warnhinweisen.

Erste Hilfe



Hautkontakt:

Betroffene Hautstelle gründlich - mehrere Minuten - mit Wasser und Seife waschen.
 Bei Verbrennungen mit kaltem Wasser kühlen.
 Für sofortige Hilfe sorgen. (ggf. Schocklagerung vornehmen)

Verschlucken:

Sofort und wiederholt reichlich Wasser trinken (lassen), falls möglich mit Aktivkohlezusatz.
 Erbrechen möglichst verhindern, ggf. in eine stabile Seitenlage bringen und Atemwege freihalten.

NOTRUF 112



Augenkontakt:

Unter fließendem Wasser bei gut geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten spülen und möglichst umgehend den Augenarzt aufsuchen.

Einatmen:

Für Frischluft sorgen und Arzt aufsuchen.

Auch bei geringfügigem Kontakt mit dem Gefahrstoff einen Arzt aufsuchen.

Sachgerechte Entsorgung:

Gefäß 1:
 Flüssige organische Abfälle - halogenfrei

*) Die Einstufung erfolgt nach GefStoffV / Stoffrichtlinie

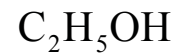
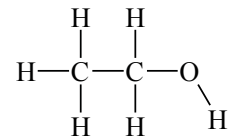
Herkunft der Daten: GISS-Datensatz

Minilabor-Chemikaliensatz

Ethanol

Alkohol unvergällt ca. 37%, (Wodka)

CAS-Nr.: 64-17-5
EG-Nr.: 200-578-6



Molare Masse:	46,07	g/mol
Festpunkt:	-114,5	°C
Siedepunkt:	75 - 78	°C
BrennFlüss:	F	WGK: 1
Grenzwert:	960	mg/m ³
	500	ml/m ³

GEFAHR



Tätigkeitsbeschränkung:* S1

Tätigkeitsbeschränkung für Schülerinnen und Schüler bis Jahrgangsstufe 4



Persönliche Schutzausrüstung benutzen

Gefahrenmerkmale: H225

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.

Sicherheitshinweise: P210

Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten.
Nicht rauchen.

Besondere gesundheitliche Risiken:*

Hinweise zur Risikominimierung:*

Aufbewahrung:

Minilabor Chemikaliensatz:
In bruchfesten Borosilikatglasgefäßen 24ml mit PTFE-Dichtung, Schraubkappe und Aufklebern mit Sicherheits- und Warnhinweisen.

Erste Hilfe



Hautkontakt:

Betroffene Hautstelle gründlich - mehrere Minuten - mit Wasser und Seife waschen.
Bei Verbrennungen mit kaltem Wasser kühlen.
Für sofortige Hilfe sorgen. (ggf. Schocklagerung vornehmen)

Verschlucken:

Sofort und wiederholt reichlich Wasser trinken (lassen), falls möglich mit Aktivkohlezusatz.
Erbrechen möglichst verhindern, ggf. in eine stabile Seitenlage bringen und Atemwege freihalten.

NOTRUF 112



Augenkontakt:

Unter fließendem Wasser bei gut geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten spülen und möglichst umgehend den Augenarzt aufsuchen.

Einatmen:

Für Frischluft sorgen und Arzt aufsuchen.

Auch bei geringfügigem Kontakt mit dem Gefahrstoff einen Arzt aufsuchen.

Sachgerechte Entsorgung:

Gefäß 1: Flüssige organische Abfälle - halogenfrei

*) Die Einstufung erfolgt nach GefStoffV / Stoffrichtlinie

Herkunft der Daten: GISS-Datensatz