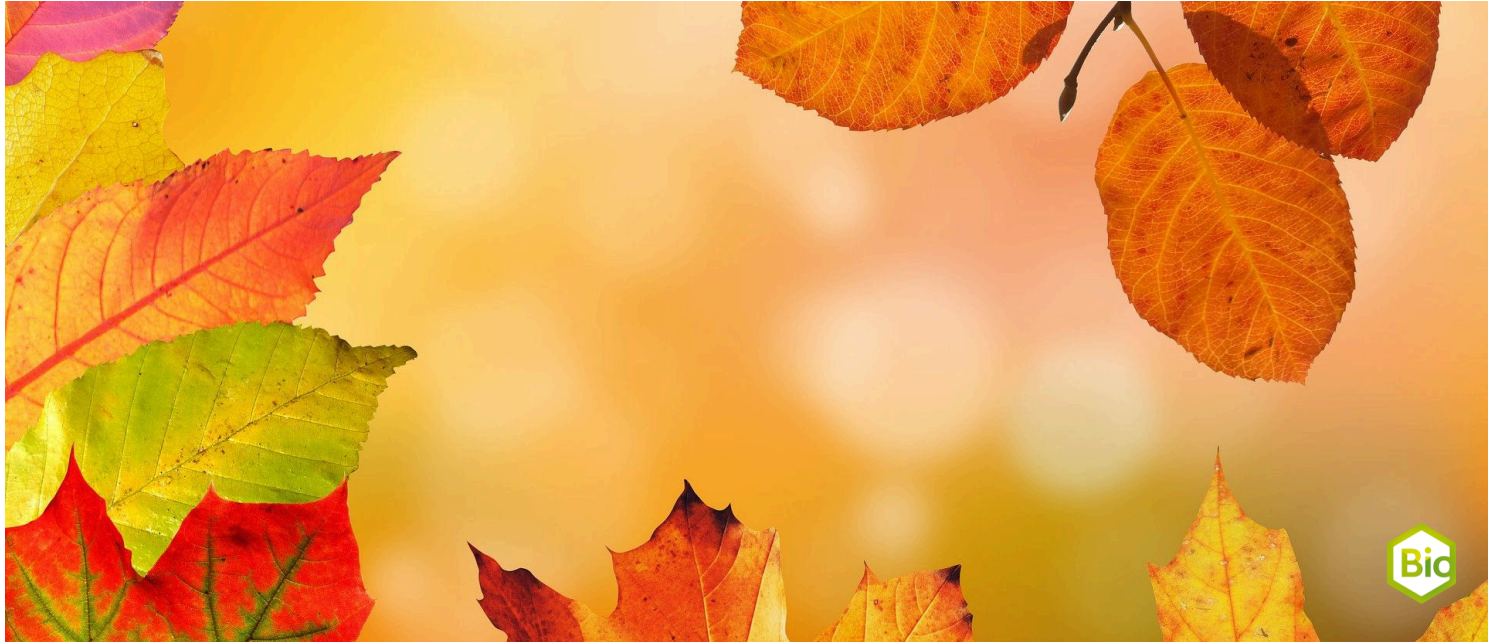


Isolation und dünnschichtchromatografische Trennung von Blattfarbstoffen



Biologie

Pflanzenphysiologie / Botanik

Photosynthese



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

45+ Minuten

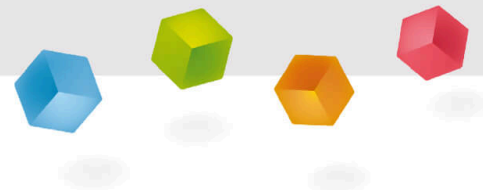
This content can also be found online at:



<https://www.curriculab.de/c/68de32e6236ce60002a8618e>

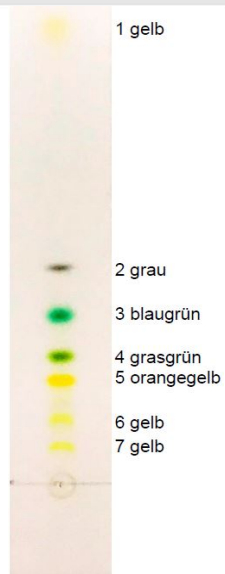
PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Zuordnung der Banden:

- 1: Carotin
- 2: Chlorophyll-
Abbauprodukte
- 3 Chlorophyll a
- 4: Chlorophyll b
- 5: Lutein
- 6: Violaxanthin
- 7: Neoxanthin

Der Inhalt dieser Experimentieranleitung wurde weitgehend dem Dokument des Niedersächsischen Kultusministeriums "[Schüler- und Demonstrationsexperimente im Fach Biologie für die Abiturprüfung mit landesweit einheitlichen Aufgabenstellungen](#)" entnommen. Es handelt sich dabei um Versuch 2.

Sonstige Lehrerinformationen (1/4)

PHYWE

Vorwissen



Die Pigmente von Laubblättern werden während der Vegetationsperiode vom intensiven Grün des Chlorophylls überlagert. Nur zu Zeiten des Laubfalls, wenn das Chlorophyll verstoffwechselt wird, sind die anderen Blattpigmente sichtbar.

Prinzip



Auftrennung der Blattpigmente mittels der Dünnschichtchromatographie.

Die Dünnschichtchromatographie ist eine Standardlabormethode, mit der auch Moleküle von verschiedener Polarität voneinander getrennt werden können. Besonders anschaulich ist diese Methode wegen der beim Herbstlaub sichtbar werdenden Farben bei der Auftrennung von Blattpigmenten.

Sonstige Lehrerinformationen (2/4)

PHYWE

Lernziel



Die AbiturientInnen finden heraus, dass Blattpigmente dünnschichtchromatographisch mit einem Gemisch aus einem polaren und unpolaren Lösungsmittel voneinander isoliert werden können und ermitteln die Reihenfolge der Auftrennung aufgrund der Polarität der Moleküle.

Aufgaben



1. Durchführung der Dünnschichtchromatographie (DC)
2. Auswertung des Chromatogramms

Sonstige Lehrerinformationen (3/4)

Biologische Arbeitsstoffe

Grüne Blätter der Petersilie (*Petroselinum crispum*), frisches oder gefriergetrocknetes Material (Bezugsquelle: z. B. Lebensmittelhandel, Gemüse- bzw. Gewürzabteilung)

Im Winter kann auch Efeugrün genutzt werden. Bei gefrorenen Proben (Petersilie oder Spinat) sollte das Wasser aus der aufgetauten Probe gründlich ausgedrückt werden. Abhängig vom Pflanzenmaterial sind nicht immer alle 7 Banden zu sehen; um alle 7 Banden zu erzielen, kann eine Mischung aus frischem und gefriergetrocknetem Material sinnvoll sein.



Sonstige Lehrerinformationen (4/4)

Ergebnis und Deutung

Am Ende des Laufes liegen die Farbstoffe in sieben Banden mit zum Teil unterschiedlicher Färbung vor.

Die polaren Moleküle des Lösungsmittelgemischs zeigen eine starke Wechselwirkung mit den polaren Gruppen des Trägermaterials. Die unpolaren Moleküle des Lösungsmittelgemischs zeigen eine geringe Wechselwirkung mit den polaren Gruppen des Trägermaterials.

Die Auftrennung der Blattfarbstoffe erfolgt durch das in den Kapillarräumen der Trägersubstanz (Kieselgel) hochsteigende Laufmittel. Die unpolaren Moleküle des Petroleumbenzins bewegen sich dabei schneller als die polaren Moleküle von Propan-2-ol und Wasser. Stoffe des Farbstoffgemisches mit unpolaren Molekülen, die sich im Petroleumbenzin gut lösen, zeigen daher nach einer bestimmten Zeit eine weitere Laufstrecke als die Farbstoffe mit polaren Molekülen, die sich im Lösungsmittel mit den polaren Molekülen lösen. Dadurch entstehen die einzelnen Banden.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Bitte beachten Sie die Gefährdungsbeurteilungen für den Versuch in dem Dokument "[Schüler- und Demonstrationsexperimente im Fach Biologie für die Abiturprüfung mit landesweit einheitlichen Aufgabenstellungen](#)".

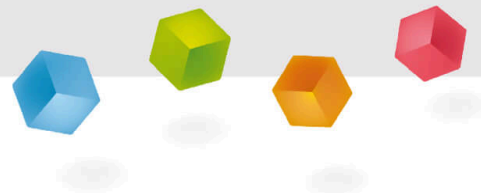
Für den Umgang mit Aceton gilt lt. Empfehlung der MAK-Kommission ein AGW von 500 ml/m³ bzw. 1200 mg/m³. Bei Lüftungsmaßnahmen und kurzfristigem Einsatz geringer Mengen ist ein Atemschutz daher nicht erforderlich.

Weisen Sie die Schülerinnen und Schüler auf die möglichen Gefährdungen hin.

Bei der Durchführung dieses Experiments sind eine Schutzbrille und ein Laborkittel zu tragen.

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE

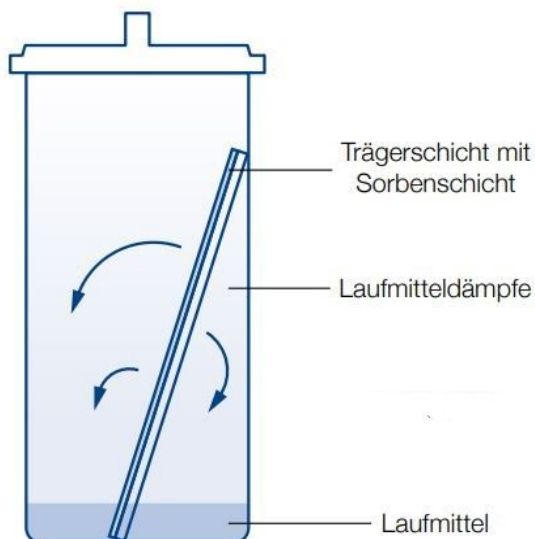


Das Herbstlaub zeigt die komplette Palette der Blattpigmente.

Erst im Herbst zeigt sich die Vielfalt der Blattpigmente, die sich während der ganzen Vegetationsperiode im Blatt befinden und von der hohen Chlorophyllkonzentration überdeckt wird. Erst im Herbst werden die anderen Blattpigmente sichtbar, wenn das Chlorophyll abgebaut wird. Mit der Dünnschichtchromatographie (DC) lassen sich die Farbpigmente jedoch auch im Sommer nachweisen, denn sie können mit dieser Labormethode chromatographisch voneinander getrennt werden.

Aufgaben

PHYWE



1. Durchführung der Dünnschichtchromatographie (DC)
2. Auswertung des Chromatogramms

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Aluminium, Folie (1 Rolle), 1 Stück	CHE-881055492	1
2	Erlenmeyerkolben, Boro, Weithals, 50 ml	46150-00	1
3	Blockschale	64706-00	1
4	Faltenfilter, qualitativ, 125 mm, 100 Stück	47580-03	1
5	Mikrokapillaren 0,002 ml, 250 Stück	35010-12	1
6	DC-Folien, Kieselgel 25 St, 200 x 200 mm	31502-04	1
7	Lineal, l = 30 cm	09851-40	1
8	Messpipette, 2 ml, Teilung 0,02 ml	36596-00	1
9	Pipettierball, Standardmodell (bis 10 ml), 3 Ventile	47127-01	1
10	Messzylinder, Boro, hohe Form, 50 ml	36628-00	1
11	Messzylinder, Boro, hohe Form, 100 ml	36629-00	1
12	Mörser mit Pistill, d=91 mm, h= 46 mm, 70 ml, Porzellan	32603-00	1
13	Pinzette, l = 160 mm, gerade, stumpf	64610-02	1
14	Schere, l = 125 mm, spitz-stumpf	46970-00	1
15	Pulverspatel, Stahl, l = 185 mm	47561-00	1
16	Trennkammer mit Deckel	35010-06	1
17	Trichter, Kunststoff (PP), Oben-d = 60 mm	47318-00	1
18	Aceton, 1000 ml	30004-70	1
19	Calciumcarbonat, Pulver, 500 g	30052-50	1
20	Wasser, demineralisiert, rein, 10000 ml	CHE-882041145	1
21	Quarzsand (Seesand, gereinigt), 1000 g	30220-67	1
22	Petroleumbenzin 100 - 140 °C, 250 ml	CHE-881302334	1
23	2-Propanol (Isopropanol), 1000 ml	30092-70	1

Durchführung (1/3)

PHYWE



(1) Vorbereitung: Herstellung des Laufmittels

Petroleumbenzin (möglichst Siedebereich 100-140 °C), **Propan-2-ol** und **demineralisiertes Wasser** im Volumenverhältnis 100 : 10 : 0,25. **Hinweis:** Demineralisiertes Wasser zuerst in Propan-2-ol geben.

(2) Herstellen des Blattextraktes

1. Zerkleinern Sie etwa 5 g Blätter frischer **Petersilie** grob mit einer Schere oder verwenden Sie 2 g Blätter bereits zerkleinerter gefriergetrockneter Petersilie und geben Sie das zerkleinerte Blattmaterial in einen Mörser.
2. Geben Sie weniger als eine Spatelspitze **Sand**, eine Spatelspitze **Calciumcarbonat** sowie 20 mL **Aceton** hinzu.
3. Zerreiben Sie die Blätter kräftig, bis der Blattextrakt dunkelgrün gefärbt ist.
4. Filtrieren Sie den Blattextrakt durch einen Faltenfilter in einen 50 mL- oder 100 mL-Erlenmeyerkolben.

Durchführung (2/3)

Durchführung der Dünnschichtchromatografie (DC), Teil 1

1. Füllen Sie das Laufmittel in die Trennkammer. Verschließen Sie die Trennkammer.
2. Zeichnen Sie am unteren Rand der DC-Platte mit Bleistift eine Startlinie, ohne die Beschichtung zu beschädigen oder diese mit den Fingern zu berühren. Die Startlinie muss so weit vom Plattenrand entfernt sein, dass sie sich oberhalb des Laufmittels befindet, wenn die DC-Platte im Laufmittel steht.
3. Füllen Sie einige Milliliter des Blattextrakts in das Blockschälchen. Tragen Sie mithilfe der Glaskapillare in der Höhe der Startlinie auf einen Punkt Blattextrakt auf. Lassen Sie den aufgetragenen Blattextrakt trocknen und tragen Sie danach auf denselben Punkt erneut Blattextrakt auf. Wiederholen Sie diesen Vorgang so lange, bis ein farbintensiver Blattextrakt-Auftrag entstanden ist.
4. Stellen Sie die DC-Platte mit dem aufgetragenen Blattextrakt vorsichtig mit der Pinzette in die Kammer und verschließen Sie diese umgehend. Lassen Sie das Gefäß erschütterungsfrei stehen, bis das Laufmittel fast den oberen Rand der Platte erreicht hat.

Hinweise: Der sich auf der DC-Platte befindende Blattextrakt darf nicht in das Laufmittel eintauchen.

Durchführung (3/3)

Durchführung der Dünnschichtchromatografie (DC), Teil 2

5. Nehmen Sie die DC-Platte mit der Pinzette aus der Kammer heraus, kurz bevor das Laufmittel das Ende der DC-Platte erreicht hat. Fotografieren Sie die DC-Platte mit dem Bandenmuster möglichst bevor diese getrocknet ist.

6. Lassen Sie die DC-Platte trocknen und umranden Sie die einzelnen Banden mit Bleistift. Notieren Sie sich die Farbe jeder einzelnen Bande.

Hinweis: Startlinie nur knapp über der Laufmittelfüllhöhe anordnen, um die gesamte Höhe der DC-Platte zur Auftrennung zu nutzen.

Entsorgung

Reste von Petrolether und Propan-2-ol in den Behälter für halogenfreie organische Verbindungen geben.