

Name:

Datum:

Versuch: Welche Farben sind im Blattgrün?

Materialien:

Mörser, Pistill, 100-mL-Becherglas, Schere, 10-mL-Pipette oder Tropfpipette, Trichter, Faltenfilter, Erlenmeyerkolben (50 oder 100 mL), Spatel, Heizplatte, Siedesteine, Thermometer, weiße Tafelkreide, Buntstifte, frische grüne Blätter (Spinat, Brennnesseln oder andere weiche Blätter), Seesand, Petrolether 50-70 °C (A), Ethanol (B), Petrolether-Ethanol-Lösung (C, 98:2), Abfallgefäß

Sicherheitshinweise und Entsorgung:

Vermeide offene Flammen. Gieße die Rückstände nicht in den Ausguss, sondern in den Abfallbehälter. Achtung, heiß! Besondere Vorsicht im Umgang mit der Heizplatte!

Versuchsdurchführung:

1. Fülle Wasser und die Siedesteine in das breite Becherglas. Erhitze das Wasserbad auf 70 °C. Kontrolliere mit dem Thermometer. Stelle dann das Schnappdeckelglas mit der Lösung A in das Wasserbad.
2. Zerschneide mit einer Schere etwa so viele Blätter in kleine Stücke, dass du hinterher etwa einen Esslöffel davon hast.
3. Gib sie in eine Reibschale und füge etwa 4 Spatel Seesand und 4 mL Ethanol (B) hinzu.
4. Zerreiße sie gründlich zu einem Brei.
5. Gib danach mit der Pipette 10 mL vom der warmen Lösung A (Petrolether 50-70°) zu dem grünen Brei und rühre um. Nehme das Schnappdeckelglas mit der Lösung A aus dem Wasserbad heraus.
6. Filtriere die Mischung durch einen Faltenfilter in einen Erlenmeyerkolben.

Was kannst du beobachten? Besprecht es in der Gruppe.

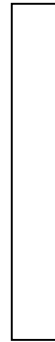
7. Du hast in deinem Erlenmeyerkolben eine grüne Lösung. Halte ein Kreidestück mit der flachen, geraden Seite so lange in die filtrierte Lösung, bis es sich etwa 5 mm hoch in die Kreide gesaugt hat.
8. Nimm das Kreidestück heraus und stelle den Erlenmeyerkolben zur Seite.
9. Gib mit der Tropfpipette 2 mL der abgekühlten Lösung A (Petrolether) in ein 100 mL-Becherglas.
10. Stelle das Kreidestück wieder mit der flachen, geraden Seite in das Becherglas und lass den Petrolether in dem Kreidestück hochwandern. Wenn der Petrolether fast verbraucht ist, gib mit der Pipette vorsichtig neuen Petrolether am Rand des Gefäßes hinein.
11. Wenn der Petrolether (A) etwa 1 cm unter dem **oberen** Rand der Kreide angekommen ist, legst du die Kreide zum Trocknen auf ein Blatt Papier.

Zeichne deine Beobachtung auf und beschrifte deine Zeichnung:

mit Petrolether



mit Petrolether-Ethanol-Lösung



Ist im Blattgrün nur eine Farbe?

Zusatzversuch:

Die Kreide ist inzwischen ein wenig getrocknet.

Wiederhole jetzt die Schritte 8 – 10 mit der Petrolether-Ethanol-Mischung (C) anstelle des Petrolethers (A).

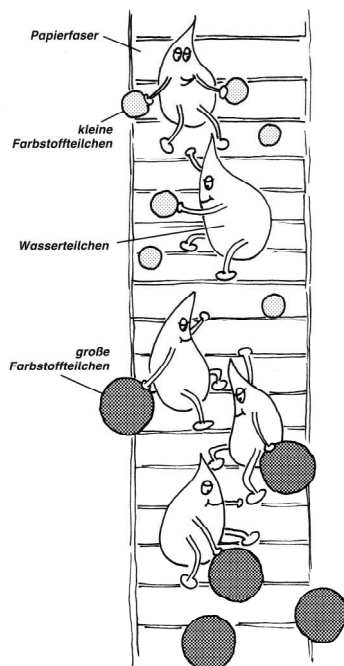
Was kannst du beobachten?

!!! Gib die überschüssigen Lösungen in das Abfallgefäß !!!

Tipps zur Unterrichtsgestaltung

Der Versuch zum Blattgrün könnte im Kontext der Jahreszeiten und ihrer Erscheinungen durchgeführt werden, wobei eine Leitfrage sein könnte, warum die Blätter im Herbst bunt werden. Als Vergleich können zusätzlich gelbe und rote Herbstblätter herangezogen werden.

Vor der eigentlichen Versuchsdurchführung sollte vorbereitend der Versuch „Ist eine Farbe nur *eine* Farbe?“ durchgeführt werden, unter Umständen auch schon am Vortag. Dadurch müssten die Schüler in der Lage sein, die Beobachtungen im Versuch „Welche Farben sind im Blattgrün?“ selbständig zu erklären. Um den Schülern das Verfahren zur Chromatographie zu erklären, bietet sich eine Zeichnung an, auf dem Wasserteilchen versuchen, verschiedene andere Teilchen eine Leiter hochzutragen. Bezogen auf den Versuch mit Blattgrün ist das Wasser durch das Lösungsmittelgemisch ersetzt.



(Quelle: Hans-Peter Schill, Auf Spurensuche, Verlag an der Ruhr 2003)

Zur Durchführung:

1. Die Versuchsvorschrift wird gemeinsam gelesen und das Vorgehen besprochen. Dabei sollte im Gespräch geklärt werden, welche Funktion der Seesand hat. Da den Schülern eine Vielzahl von verschiedenen chemischen Geräten und Chemikalien vorliegt, sollten die Materialien gezeigt und deren Funktion geklärt werden.
2. Der Versuch wird gemäß der Versuchsvorschrift in Partnerarbeit durchgeführt. Nach Schritt 5. sollte eine Zwischenbesprechung eingelegt werden, in der die Schüler zunächst über ihre Arbeitsergebnisse berichten. Dabei könnte thematisiert werden, welche Funktion der Seesand hat. Danach wird das weitere Vorgehen erläutert.
3. Die Versuchsergebnisse werden von den Schülern mit Buntstiften in die vorbereitete Zeichnung eingetragen. Dabei sollten sie angehalten werden, genau zu beobachten und jede Farbschicht in der Zeichnung zu markieren.
4. Wenn die Schülergruppen mit unterschiedlichen Blattarten, z.B. eine Gruppe untersucht Ahornblätter, die nächste Birkenblätter usw., experimentieren, können die einzelnen Baumarten miteinander verglichen werden. Denkbar ist auch, die Ergebnisse mit farbiger Kreide in einer Tafelzeichnung einzutragen.

Lehrerinformation zum Versuch „Welche Farben sind im Blattgrün?“

In diesem Experiment können die Schüler herausfinden, dass in Blättern nicht nur grüne Farbstoffe enthalten sind, sondern auch gelbe und manchmal rote, obwohl man es den Blätter zunächst einmal nicht ansieht.

Durch das Lösungsmittelgemisch werden die Farbstoffe auf dem Trägermaterial, hier Tafelkreide, getrennt. Dieses Verfahren nennt man in der Fachsprache Chromatographie. Wie bei der Papierchromatographie (s. Versuch „Ist eine Farbe nur eine Farbe“) werden die unterschiedlichen Farbstoffe in Abhängigkeit von der Adsorption an das Trägermaterial und der Löslichkeit im Laufmittel (hier Petrolether bzw. Petrolether-Ethanol-Lösung) unterschiedlich weit transportiert. Der reine Petrolether transportiert dabei nur den gelben Farbstoff weit nach oben, die übrigen Farbstoffe bleiben in der Nähe der Startlinie zurück, bei der Verwendung von Ahornblättern lassen sich aber bereits 3 verschiedene Banden unterscheiden. Nach dem zweiten Durchlauf (Petrolether-Ethanol-Lösung) ziehen sich diese Banden weiter auseinander und man erkennt eine blaugrüne, schnell verbleichende Bande, eine gelbgrüne und eine grasgrüne Bande. Da bereits mit dem Petrolether unterschiedliche Farbstoffe sichtbar werden, ist die Wiederholung mit dem Lösungsmittelgemisch nicht unbedingt erforderlich, zeigt aber die Abhängigkeit des Verhaltens der Farbstoffe vom Lösungsmittel und lässt die verschiedenen Farben besser sichtbar werden.

Da jeder Farbstoff nur in einem bestimmten Wellenlängenbereich Sonnenlicht absorbieren und nutzen kann, ist das Vorhandensein mehrerer Farbstoffe für die Pflanze günstig. Sie kann so ein breiteres Spektrum nutzen und die Energieausbeute erhöhen. Im Herbst beispielsweise, wenn das Sonnenlicht nicht mehr so intensiv ist und der Wellenlängenbereich in den roten Bereich verschoben wird, baut die Pflanze die grünen Farbstoffe ab, die gelben und roten dagegen bleiben noch erhalten, so dass wir die Herbstfärbung des Laubs beobachten können. Es werden also im Herbst nicht noch mehr Farbstoffe gebildet, wie man vielleicht meinen könnte, sondern die sonst überwiegende grüne Farbe abgebaut.

Materialliste „Blattgrün“

10 Mörser mit Pistill
10 Bechergläser (100 mL)
10 Tropfpipetten für Lösung A
10 Tropfpipetten für Lösung B
Zusatzversuch: 10 Tropfpipetten für Lösung C
1 Messzylinder (100 mL)
10 Trichter
Faltenfilter
10 Weithals-Erlenmeyerkolben (100 mL)
10 Spatel

20 Bechergläser (100 mL)
10 Schnappdeckelgläser für Vogelsand
10 Schnappdeckelgläser für Petrolether
1 Vorratsflasche Petrolether (250 mL)
10 Schnappdeckelgläser mit Ethanol
10 Schnappdeckelgläser für Petrolether-Ethanol-Lösung (98:2)
10 weiße Tafelkreiden
Ethanol
1 Heizplatte
Vorratsgefäß mit Lösung A
Thermometer

2. Kiste mit Lösungsmitteln und Abfallgefäß

Hinweis auf dem Verleihformular einfügen:
Scheren und Buntstifte aus der eigenen Federtasche nehmen!