

Freihandexperimente

Das erfrorene Anthocyan oder die fraktionierte Erstarrung

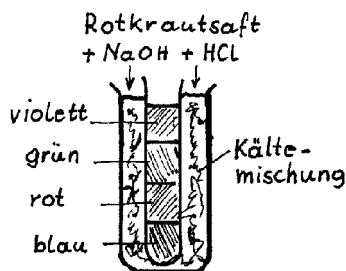
Material: Becherglas 1l - hohe Form, 4 kleine Bechergläser (z.B. 100 ml), Reagenzglas, Reagenzglasständer, Stativ und Stativmaterial, 2 Tropfpipetten, Tuch, Hammer, Kunststofflöffel, Kochsalz, Eiswürfel, Rotkrautsaft, verd. Natronlauge, verd. Salzsäure

Durchführung: Das 1l-Becherglas wird mit einer Mischung aus zerstoßenen Eiswürfeln und Kochsalz (= Kältemischung) gefüllt. In die vier kleinen Bechergläser füllt man verdünnten Rotkrautsaft; durch Zugabe von wenig Salzsäure und Natronlauge erhält man in den 3 Gläsern verschiedene Farben - Säurezugabe rot, Basenzugabe - blau, grün. Im vierten Glas läßt man die Farbe unverändert.

Nun füllt man in das Reagenzglas ca. 2 cm hoch blauen Rotkrautsaft und stellt es in die Kältemischung. Nach einigen Minuten nimmt man das RG aus der Kältemischung und füllt 2 cm hoch roten Rotkrautsaft auf die gefrorene Schicht. Ebenso verfährt man mit dem grünen und dem violetten Saft. Um die Zeit während des Erstarrens zu überbrücken, kann man außen in die Kältemischung ein wenig neutralen Rotkrautsaft träufeln und abwechselnd (nebeneinander) etwas Salzsäure und Natronlauge zutropfen.

Sind alle vier Schichten gefroren, nimmt man das RG aus der Kältemischung und spannt es gut sichtbar im Stativ ein - Reagenzglas mit einem Tuch sauberwischen.

Beobachtung: Außerhalb der Kältemischung beginnt das bunte Eis zu schmelzen. An den Farbgrenzen kommt es durch Änderungen der pH-Werte zur Ausbildung anderer Farben. Auch im großen Becherglas kommt es zu Farbveränderungen. Zusätzlich ist am Becherglas Reifbildung zu beobachten.



Hinweise:

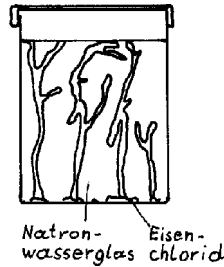
- Herstellung des Rotkrautsaftes: Feinblättrig geschnittenes Rotkraut wird in heißes Wasser gegeben - nach einiger Zeit gießt man den Rotkrautsaft durch ein Sieb ab.
- Herstellung der Kältemischung: Eiswürfel werden in ein Tuch eingeschlagen und mit einem Hammer zu "Schnee" zerstoßen. 3 Teile "Schnee" werden mit einem Teil Kochsalz gut vermengt (Temperatur bis ca. - 20° C).
- Der Rotkrautsaft muß so stark mit Wasser verdünnt werden, dass die Farben im Reagenzglas durchscheinend sind.
- Die Schichtung der einzelnen Farben kann natürlich auch anders als beschrieben vorgenommen werden. Möchte man noch mehr verschiedene Schichten, nimmt man weniger Flüssigkeit (z.B. 1 Schicht nur 1 cm hoch).

Aufschießen eines Marsbaumes

(Aus Schwedt, *Goethes chemische Experimente* - siehe Buchbesprechungen)

Gerät: Präparateglas (mit Deckel)

Chemikalien: Natronwasserglas (Xn, R 22-37/38-41, S 26-37/39), entmin. Wasser, Eisen(III)chlorid in Kristallform (Xn, gesundheitsschädlich, reizend, R 22-38-41, S 26-39)



Durchführung: Das Natronwasserglas (ölige Flüssigkeit) wird mit entmin. Wasser verdünnt (gründlich umschütteln) - gestuft 1:2, 1:3, 1:4, 1:5. Ein Teil der Lösung wird jeweils in ein verschließbares Präparateglas gefüllt, der Boden mit Eisen(III)chlorid-Kristallen bedeckt, die man nach und nach mit Hilfe einer Pinzette hineinbringt. Schon nach wenigen Minuten "wachsen" dicke braune, oft verzweigte und eingeschnürte Äste in die Höhe. Die Lösung kann abgesaugt werden, so daß sich "trockene" Marsbäume gewinnen lassen.

Erläuterung: Das sich in der Wasserglaslösung auflösende Eisen(III)chlorid setzt sich zu schwerlöslichem Eisen(III)silicat $Fe_2(SiO_3)_3$ um, das auf dem Kristall ein kleines Häutchen bildet. Die Membran ist semipermeabel, Wasser diffundiert in den Zwischenraum zwischen Kristalloberfläche und der Membran des Eisen(III)silikats und löst dort erneut einen Teil des Metallsalzes. Diese konzentrierte Salz-Lösung in unmittelbarer Umgebung des Kristalls hat das Bestreben sich zu verdünnen und zieht daher mehr Wasser an. Dadurch steigt der osmotische Druck, die Membran platzt schließlich auf. Nach einigen Stunden sind diese sich wiederholenden Vorgänge beendet, die Metallsilicate erstarren.

Hinweise von Werner Rentzsch:

- Sehr schön läßt sich dieser Versuch in einem kleinen Marmeladeglas mit Schraubdeckel ausführen - bei Verwendung von Bechergläsern ist darauf zu achten, dass man die Flüssigkeit nicht zu lange (mehrere Wochen) im Glas beläßt; die Flüssigkeit wird hart und das Becherglas läßt sich nicht mehr reinigen.
- Während des Kristallwachstums dürfen die Gläser nicht bewegt werden - die empfindlichen braunen "Korallen" brechen sehr leicht ab.
- Das Absaugen der Flüssigkeit ist problematisch; meist zerbrechen die zarten Kristalle.
- Statt den ganzen Boden mit Kristallen zu bedecken, können auch nur wenige Kristalle in die Flüssigkeit eingebracht werden. Schwimmen die Kristalle an der Oberfläche, stößt man sie leicht mit einem Glasstab an, bis sie zu sinken beginnen.
- Eine für den Versuch günstige Verdünnung Wasserglas zu Wasser ist das Verhältnis 1:4; der Versuch gelingt auch, wenn das Wasserglas nur mit Leitungswasser verdünnt wird.
- Sehr schöne "Chemische Gärten" mit "Pflanzen" in den verschiedensten Farben und Formen erhält man auch bei Verwendung der folgenden Salze: Kupfersulfat, Cobaltnitrat, Cobaltchlorid, Nickelsulfat, Aluminiumsulfat, Bleinitrat, Manganchlorid, Mangansulfat, Kupfernitrat, ...

Werner Rentzsch