

ペーパークロマトグラフィー

一見、同じ色に見えるペンでも、メーカーによって使用されているインクは違うもの。今回の実験では、ろ紙とエタノールを使って、ペンの色を分解します。

難易度	★★★★★
所要時間	20分
MEMO	水性ペンを使用すると、消毒用エタノールではなく水でも実験をすることができる。



- 用意するもの
- 消毒用エタノール
 - 同色の油性ペン3本 (メーカーが違うもの)
 - コーヒーフィルター
 - ガラス瓶 (または大きめのコップ)
 - 割りばし
 - クリップ
 - はさみ
 - 鉛筆
 - 定規

準備スタート!

1 コーヒーフィルターを切る

コーヒーフィルターの両端と上下を切って、ガラス瓶に入る大きさの長方形の紙片をつくる。あまり小さいと、実験結果がわかりにくくなるので、小さく切り過ぎないようにしよう。



2 鉛筆で線を引く

1でつくった紙片の、下から1.5~2cm程度のところを定規で測り、鉛筆で線を引く。



3 3種類のペンで点を書く

メーカーの異なる3種類のペンで、2で引いた線の上に、それぞれ同じくらいの大きさの点を書く。点と点がくっつかないように、ある程度、間隔を空けて書こう。



ペンに使われているインクを分解!

実験の題名になっている「クロマトグラフィー」とは、物質が持つ特性を利用して、混合物からそれぞれの物質を分離し、検出する化学的な分析方法のこと。それを手軽に、身近にあるものを使って体験できるのが、このコーヒーフィルターを使った実験です。今回は、3本の同じ色のペンを使って、それぞれのインクに使われている色を分解します。

「ろ紙をエタノールにつけると、毛細管現象(解説参照)によって、エタノールがろ紙に吸い上げられます。このとき、アルコールにとけやすい色から順にエタノールに染み出します。同じ色のペンに見えても、実際はさまざまな色を混ぜてつくられていて、その混ぜ方や混ざっている色の種類はペンによって違うことがわかります」(松延先生)

4 エタノールをガラス瓶に注ぐ

消毒用エタノールを、ガラス瓶に注ぐ。エタノールの量は、液面が3で書いた点と紙片の端の中間にくるくらいに。また、紙片はクリップで挟んで割りばしにつけておこう。



POINT
紙片を瓶の横に並べると、どのあたりまで注げばいいかわかる。

5 ガラス瓶に紙片を入れてインクの動きを観察する

割りばしにつけた紙片を、ガラス瓶の中に入れる。紙片にエタノールが染み込んでだんだんにのぼっていくと同時に、インクがとけ出す様子を観察できる。どんな色が出てきたかな?



じわじわ色が出てきた!

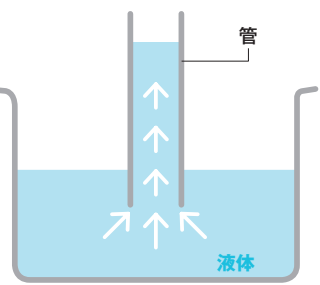


同じ色のペンでも、メーカーによって使われているインクは違うもの

解説

毛細管現象によってエタノールを吸い上げる

この実験は、「毛細管現象」がポイントです。毛細管現象とは、液体に細い管を差したとき、液体が管の中に浸透し、重力や上下などに関係なく、液面が上昇または下降する現象のことです。コーヒーフィルターの場合は、繊維と繊維の小さな隙間が管の役割を果たします。こうして上昇したエタノールによって、ペンの色が分解されたのです。



水やアルコールの場合、毛細管現象によって液面は管の中を上昇。管が細いほど上昇する力は強くなる。



カラーペンのインクは、さまざまな色を混ぜ合わせてつくられている。



松延 康先生
農業博士。北里大学畜産学部卒業・同大学院修了。理科教育研究フォーラム「夢・サイエンス」代表。幼稚園、小・中学校で年間50クラス以上の実験授業を行うとともに、小学校理科専科、中学校理科担当講師として学校教育の現場にも携わる。