

# 技術士ぎじゅつしによる夏休み理科教室なつやす

## これできみも名探偵！めいたんてい 化学反応で犯人さがしかかく はんのう はんにん



### 実験1. 犯人が手紙を書くにの使ったペン

ちがう色の絵の具をまぜると、あたらしい色を作れますね。

それとは反対に、まじった色を分ける実験をしてみましょう。  
まじったものを、分けるには、どうすればよいのでしょうか？



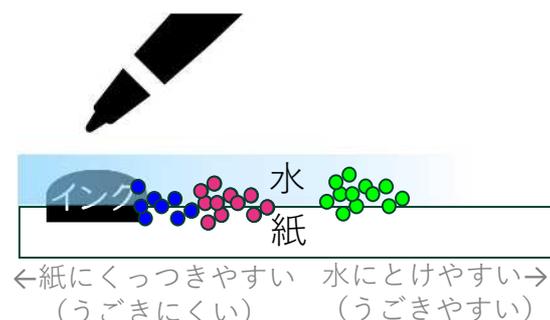
今回は、ペーパークロマトグラフィーという、紙と水を使ってまじったものを分ける方法で、  
犯人の水性サインペンがどれか、さがしてみましよう！

犯人が使った水性サインペンの黒インクは、水にとける色素をいくつか混ぜて黒色にしています。

黒色にするためにまぜた、緑や赤の色素は、  
水へのとけやすさと、紙へのくっつきやすさが、ちがいます。

水にとけやすい色素は、一度くっついた紙から、  
どんどん水にとけて、水といっしょに、うごいていきます。  
水にとけにくく、紙にくっつきやすい色素は、あまりうごきません。

水を使うペーパークロマトグラフィーでは、油性インクだと  
水にとけないので、色を分けられません。



さっそく、ペンの黒色がどんな色に分かれるか、見てみましょう♪

【ヒント】犯人のペンは、いろんな色にわかるみたい…？

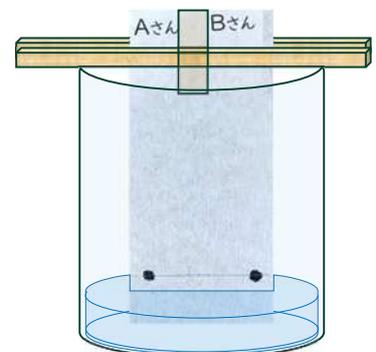
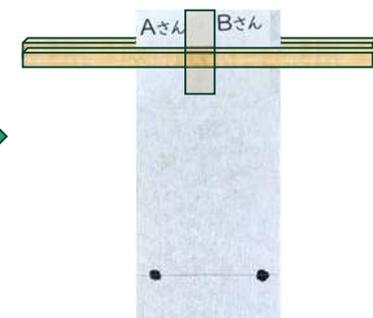
### ■使うもの

- ・水
- ・ペン
- ・コップ
- ・わりばし
- ・セロハンテープ
- ・白色コーヒーフィルター  
(細長く切って、下から1センチの所に  
えんぴつで線を引いておく)



### ■やりかた

- ①線の上に、それぞれのペンで、点をつけます
- ②どの点がだれのペンか、名前をかいておきます
- ③紙の上側をわりばしにセロハンテープで止めます
- ④コップに水を1センチくらいまで入れます
- ⑤インクの点が水に入らないように…! コップの中に入れます



# 【コラム】ペーパークロマトグラフィーってな～に？

ペーパークロマトグラフィーとは、物質を分離する方法の一つで、色素や化合物などの物質を分離することができます。

インクに色をつけているのは色素という色のついた分子で、とても小さいため目では見るできません。

色がちがうと、その分子の形もちがっているのですが、実は、色がちがうと、紙や水との仲のよさもちがっているのです。

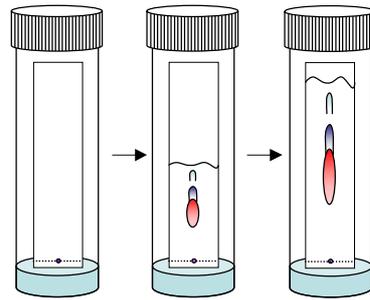
色と水が仲良しだと水といっしょにどんどんながれて、紙の上のほうまでとどきます。

逆に、紙と仲のいい色だと、紙にくっついてながれにくくなり、

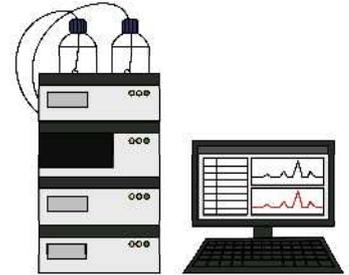
ゆっくり水にながされるので、紙の途中までしか行けません。

近年ではペーパークロマトグラフィーよりも細かく分離することができる

吸着クロマトグラフィーが主流です。興味があれば調べてみましょう♪



キレイに  
わかれるの～♪



## 実験メモ(気づきたこと、気になったこと)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# 実験2. 現場に残ったコップに指紋？

指の先をよく見ると、もようが見えますね？

これを**指紋**といいます。

指紋は人によって形がちがうので、指紋があれば、だれのものかわかります。

指の先には、汗やあぶらが出ていて、

**さわったもの(コップ)**には、**指紋がつきます**。

指紋はとうめいなので、見えにくいですが、**細かい粉**をふりかけると、

粉が**指紋のあぶらにくっついて**、

指紋の部分だけ粉が残るので、**形が見える**ようになります。

警察の捜査では、指紋を見つける粉に、アルミニウムの粉を使っています。

今回は、アルミニウムの粉の代わりに、身近な化粧パウダーを使って現場に残っていたコップの指紋を調べてみましょう♪



指紋採取を学ぶ若手警察官＝広島県坂町の県警察学校で、根本住奈撮影

写真引用元：

<https://mainichi.jp/articles/20211015/ddl/k34/040/392000c>

## ■使うもの

- ・粉(今回はアイシャドー)
- ・コップ
- ・ティッシュペーパー
- ・セロハンテープ
- ・黒い紙

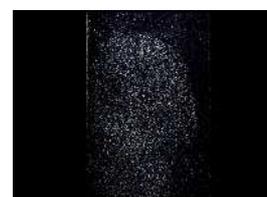


## ■やりかた

①はけで化粧パウダーを多めに取って、指紋がありそうな所にのせる  
指紋が取れちゃうので、**こすらない!**

②ティッシュペーパーでやさしく、たたくようにして、いらぬ粉をどかす

③セロハンテープを指紋の所にはって、はがし、黒い紙にはる



## 【コラム】指紋がつく理由ってな～に？

ガラスに指紋がつく理由は、指の表面にある脂がガラスに付着するからです。  
手の表面にあるシワの模様には、皮脂がたまりやすく、それがガラスに付着すると指紋がつくのです。

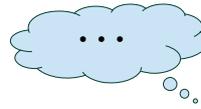
ここに、ベビーパウダーやアイシャドーなどの粉末をふりかけると、指紋の形に粉末が付着して、指紋を見やすくすることができるわけです。

ちなみに…私が子供の頃、窓をべたべた触って、お母さんによく怒られました。

指紋は、皮脂汚れ(=油汚れ)なので、水拭きでは取れず、油汚れを落とせる洗剤を使って拭き取らなくてはならず、家事の手間を増やしてしまったからだと思います(笑)



べたべた  
さわっちゃダメ!



実験メモ(気づきたこと、気になったこと)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# 実験3. 現場に残った服のきれはし

今回の容疑者のシャツには、もともと血が付いていたと思われる黄色っぽいシミがついています。

けいさつでは、犯人を見つけるために、

血の色素(ヘモグロビン)によく反応する、ルミノール反応という化学反応を使うことがあります。

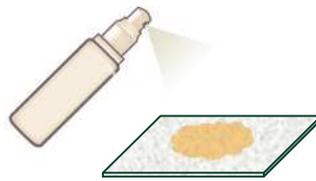
この反応を使って、だれの服に本物の血がついているか…犯人を見つけよう!

## ■使うもの

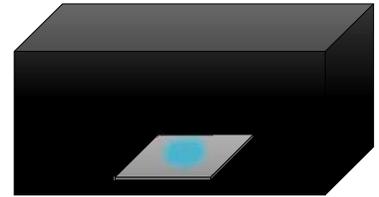
- ・ルミノール液(スプレー容器)
- ・服のきれはし
- ・暗室ボックス
- ・ブラックライト

## ■やりかた

①ルミノール液を服にかける



②服のきれはしを暗室にもっていく



## 【コラム】ルミノール反応ってな〜に？

化学変化によって発生するエネルギーが、光として放出される現象の1つ。  
反応の前後でほとんど熱が出ることがないので、冷光と呼ばれることもあります。  
私たちの身の回りの自然には、体内で化学変化を起こして発光する生物もたくさんいて、昆虫のホタルがよく知られています。

実験で使用したルミノールは、ある物質(過酸化水素)とあらかじめ反応させてエネルギーを蓄えた特殊な状態になっていると、鉄分と反応して発光します。  
私たちの血液にも鉄分が含まれていますので、警察の科学捜査での血痕の鑑識に利用されています。

ただし、動物の血液にも鉄分が含まれていますので、事件現場に残された血痕が人間のものであるかの判定能力は低いという欠点があります。

近年では、DNA解析による捜査が一般的なようです。



実験メモ(気づきたこと、気になったこと)

A large rectangular box with rounded corners, containing ten horizontal dotted lines for writing notes.

実験メモ(気づきたこと、気になったこと)

A second large rectangular box with rounded corners, identical to the first one, containing ten horizontal dotted lines for writing notes.

実験メモ(気づきたこと、気になったこと)

Blank lined area for writing notes.

実験メモ(気づきたこと、気になったこと)

Blank lined area for writing notes.