

14

繊維の分類

サポート資料の見方

難易度	可能時期	教材の入手日数	準備時間	実施時間
★☆☆	一年中	1日	1時間	50分

物理

目的と内容

目的：繊維の種類によって、性質の違いがあることを理解する。

繊維の性質の違いによって用途が異なることを理解する。

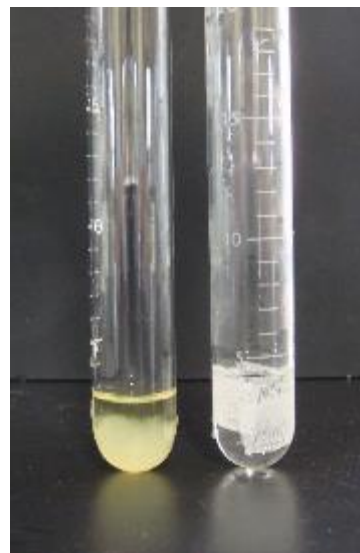
内容：繊維の燃焼、酸や塩基に対する反応を調べる。

化学



繊維の燃焼実験

様々な、繊維を燃焼し、その様子を観察する。



酸や塩基との反応

塩酸や水酸化ナトリウムとの反応の様子を観察する。

生物

地学

生徒用プリント

既習事項

小学校：6年生 燃焼の仕組み

中学校：3年生 酸・アルカリ

巻末資料

留意点

【指導面】

- ・ 「身近な衣料材料の性質や用途、食品中の主な成分の性質について理解すること」がこの単元の目標である。「衣料材料」については、代表的な天然繊維及び合成繊維の性質、化学構造との関連にも触れることとある。

- ・ 繊維の種類・燃焼の様子

繊維の名称	繊維の種類	燃焼の状態	原料・繊維の特徴等
綿	天然繊維	縮れながら燃える	植物性 主成分はセルロース
麻	天然繊維	縮れながら燃える	植物性 主成分はセルロース
羊毛	天然繊維	炎から離しても燃えている	動物性(絨毛繊維)主成分はタンパク質
絹	天然繊維	炎から離しても燃えている	動物性(繭繊維)主成分はタンパク質
ポリエステル	合成繊維	すすが多い	マテリアルリサイクルでは、PETから加工
アクリル	合成繊維	融けながら燃える	原料アクリロニトル 羊毛に似ている風合い
ナイロン	合成繊維	融けながら徐々に燃える	成分上は、絹に近い合成繊維とされる
アセテート	半合成繊維	融けるように燃える 酢のにおい	パルプと酢酸からなる
キュプラ	再生繊維	紙のように燃える	セルロースを化学的に取り出し繊維に加工

- ・ 生地の特徴と用途

繊維の名称	生地の特徴	用途
綿	肌触りが良い・吸水性に富む・熱に強く丈夫・染色性に優れる	下着・タオル・衣類等
麻	通気性が良い・吸湿や発散性に優れる・水に濡れると強くなる	夏物衣料・ハンカチ等
羊毛	保温効果が高く伸縮性に優れる・水をはじく・湿気をよく吸収	冬物衣料・セーター等
絹	美しい光沢・保温性、保湿性、発散性に優れる・ドレープ性	ネクタイ・和服・ブラウス等
ポリエステル	シワになりにくい・型崩れしにくい・非常に強い・乾きが早い	フリース・学生服
アクリル	ソフト弾力性がある・ウールに比べてカビ、害虫に強い	冬物衣料・セーター等
ナイロン	強い弾力性、シワになりにくい・薬品、カビ、害虫に強い	スポーツウエア・水着等
アセテート	吸湿性が良い・絹のような光沢・縮みにくい・強度がある	裏地・フォーマルウエア等
キュプラ	吸湿性が良い・絹のような光沢・縮みにくい・強度がある	裏地・ブラウス・風呂敷等

【安全面】

- ・ 燃焼実験で発生する気体は、吸わないように窓や戸を開けた状態など換気のよい状態で行うこと。
- ・ 実験で使用する薬品は劇物指定のため、取り扱いには十分に注意させる。薬品を扱う生徒は、保護めがね、ゴム手袋などの着用を徹底すること。
- ・ 薬品をこまごめピペットで入れる際、試験管を倒さないように注意する。
- ・ ガスバーナーは中学校でも使い方を学習しているが、基本操作を確認してから実験を行う。

【廃液処理】

- ・ 酸廃液の容器と塩基廃液の容器を用意する。



◎準備

準備の流れ

1ヶ月前～

(発注, 調製, 代替の検討時間含む)

- 器具の在庫確認
- 実験室の備品確認
- 被服教材の発注

～前日

- 材料の確認
- 器具・教材の分配

当日

- 器具・教材・薬品の分配

☆教材の入手方法

● 被服教材

- ・ 白生地セット (教育図書株式会社) ¥1,800+税

家庭科 消耗品カタログで購入可能

繊維の種類: 綿、ポリエステル綿混紡、毛

絹、麻、キュプラ、リヨセル

アセテート、ナイロン、ポリエステル

アクリル、テビロンタフタ (ポリ塩化ビニル)

ポリプロピレン

- ・ 多織交織布実験セット

理科消耗品カタログ等で購入可能 (ナリカ) ¥3,600+税

繊維の種類: 綿、ナイロン、アセテート、毛、レーヨン、

アクリル、絹、ポリエステル

- ・ 身近にある繊維 (古くなった洋服の切れ端や毛糸) を活用してもよい。



● アルミ製バット

100円ショップなどで購入可能。

化学繊維は、燃えずに融けてロウのように机に垂れる場合があるので、金属製のバットなどの上にアルミ箔を引いたり、ガスバーナーの下に、アルミ箔を敷くなどして実験を行うとよい。



準備

当日のセット

☆生徒用

=材料=

<input type="checkbox"/> 綿	2枚(1×5cm) 1枚(2×2cm)
<input type="checkbox"/> 綿ポリエステル混紡	2枚(1×5cm) 1枚(2×2cm)
<input type="checkbox"/> 毛	2枚(1×5cm) 1枚(2×2cm)
<input type="checkbox"/> 絹	2枚(1×5cm) 1枚(2×2cm)
<input type="checkbox"/> 麻	2枚(1×5cm) 1枚(2×2cm)
<input type="checkbox"/> キュプラ	2枚(1×5cm) 1枚(2×2cm)
<input type="checkbox"/> アセテート	2枚(1×5cm) 1枚(2×2cm)
<input type="checkbox"/> ナイロン	2枚(1×5cm) 1枚(2×2cm)
<input type="checkbox"/> ポリエステル	2枚(1×5cm) 1枚(2×2cm)
<input type="checkbox"/> アクリル	2枚(1×5cm) 1枚(2×2cm)

=器具=

<input type="checkbox"/> ビーカー	2つ 100mL 2つ 500mL
<input type="checkbox"/> 試験管	20本
<input type="checkbox"/> 試験管立て	2つ
<input type="checkbox"/> ピンセット	1本
<input type="checkbox"/> こまごめピペット	2本
<input type="checkbox"/> アルミ製バット	
<input type="checkbox"/> アルミ箔	
<input type="checkbox"/> マッチ	
<input type="checkbox"/> アルコールランプ又は、ガスバーナー	
<input type="checkbox"/> 保護めがね	
<input type="checkbox"/> ゴム手袋	

=薬品=

<input type="checkbox"/> 20%塩酸	30mL
<input type="checkbox"/> 20%水酸化ナトリウム水溶液	30mL

特徴的な繊維を5種類ほどで観察実験を行ってもよい。

例：

天然繊維植物性	綿
天然繊維動物性	毛
合成繊維	アクリル
半合成繊維	アセテート
再生繊維	キュプラ

アルミ製バットの代わりに、お菓子などが入っている缶を使ってもよい。



★教員用

生徒用と同じもの 1組



＝前日まで＝

<布の準備>

布の種類がわかるよう、番号や名前などを記入しておく。また、酸と塩基との反応の実験では、布が縮む様子なども観察させたいため、できるだけ大きさをそろえて、切るようにする（1cm×5cm、2枚）。小さい容器に小分けにして配付してもよい。



<薬品の準備>

- 20%塩酸（約 6mol/L）
濃塩酸（約 35%, 12mol/L）に等体積の純水を加える。
- 20%水酸化ナトリウム水溶液（約 6mol/L）
結晶 20g に純水 80g を加えて溶かす。試薬を保存する場合ガラス製の共栓瓶で保存すると、栓が抜けなくなる事があるので、**ゴム栓をして保存すること**。ポリエチレン製試薬瓶が扱いやすい。



◎観察，実験

観察，実験の流れ

- 導入
 - ・身近な繊維についての説明、確認
 - ・既習事項の確認
- 目的を理解させる
- 観察，実験
 - ・手順の指導
 - ・机間巡視を行いながら、生徒への実験のアドバイスや注意を促す。
- 結果のまとめ，考察
 - ・各繊維の酸や塩基に対する結果から、各繊維の用途や洗濯洗剤の使い方等を考察させる。
- 後片付けの指示

手順 時間のめど (およそ 50 分)

(1) 実験の説明、注意点 (5 分)

器具の名称と扱い方，薬品の危険性と留意点，燃焼実験を行うときには保護めがねを着用することの呼びかけ，結果の書き方の指導。

(2) 酸と塩基への反応 (15 分)

- ① 各繊維(1×5cm)を入れた試験管を2本ずつ用意し、20%塩酸と20%水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ3mLずつ加える。
- ② 試験管を40℃のお湯につけ、5分間放置する。試験管に入っている布の色がどのように変化しているか観察する。
- ③ 布を取り出し、よく水洗いをして布の状態を観察する。手袋を着用させて作業すること。
 - ※ 繊維の種類によっては、融けるものもあるので試験管にも番号や布の名前などを記入するとよい。
 - ※ ウールは、塩基に融けるので可能な限り水洗いする。

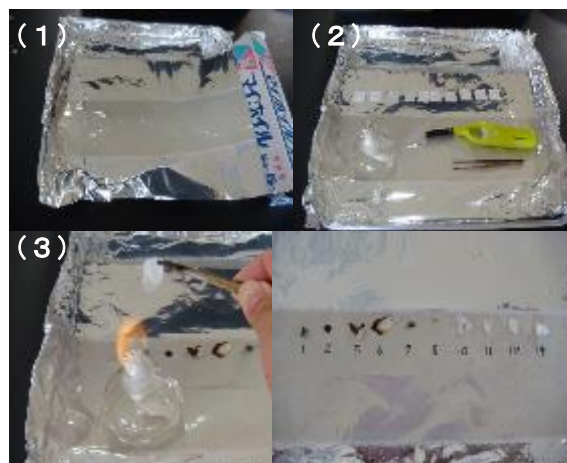


水洗いの手順：

- ①塩酸などをビーカーに移す。②20mL程度水を加えて捨てる。③水を入れたビーカーで洗浄する。または、バットなどに水を張り、その中で繊維を水洗いする。

(3) 燃焼実験 (10分)

- ① アルミ製のバットにアルミ箔をしく。
- ② 2cm×2cmの各繊維を順番に並べる。
- ③ それぞれをピンセットでつまみ、アルコールランプの炎に近づけて、燃焼の様子やにおい、燃えかすの様子を観察する。



(4) 後片付け まとめ 考察 (10分)

まとめ

- ① 繊維には様々な種類があること、性質の違いがあることがわかった。
- ② 繊維には、酸や塩基に弱い物があることがわかった。

◎後片付け

■後片付けのさせ方

- ・ 燃えかすなどは、アルミ箔にそのまま包んで捨てる。
- ・ 酸と塩基に分けて、廃液を回収する。
- ・ 使用した試験管やビーカー等は、水を張ったボウルやバットに入れるように指示する。
- ・ バットは軽く水洗いさせる。

考察例

＝酸と塩基の反応より＝

- ・ 洗濯の際に気をつけなければならない点。(なぜ、ウールは、中性洗剤で洗うのか?)
- ・ 日常で酸や塩基を扱うときどのような服装が良いか考える。

＝燃焼実験＝

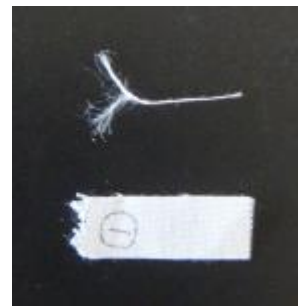
- ・ 火を扱う際にどのような服装が良いか考える。例：料理、花火、野外での調理(バーベキューなど)

別法・発展実験

- ・ 発展実験：顕微鏡での観察（20分）

=前日までの準備=

- ・ 顕微鏡で観察するため、布から繊維の糸を一本抜き出し、糸のよりをほどこいてこれ以上細くならないところまでほぐす。実験中に生徒に作業させてもよい。この糸を10本程度使う。



当日のセット

☆生徒用

=材料=

<input type="checkbox"/> 綿	1枚 (1×5cm)
<input type="checkbox"/> 綿ポリエステル混紡	1枚 (1×5cm)
<input type="checkbox"/> 毛	1枚 (1×5cm)
<input type="checkbox"/> 絹	1枚 (1×5cm)
<input type="checkbox"/> 麻	1枚 (1×5cm)
<input type="checkbox"/> キュプラ	1枚 (1×5cm)
<input type="checkbox"/> アセテート	1枚 (1×5cm)
<input type="checkbox"/> ナイロン	1枚 (1×5cm)
<input type="checkbox"/> ポリエステル	1枚 (1×5cm)
<input type="checkbox"/> アクリル	1枚 (1×5cm)

=器具=

<input type="checkbox"/> 顕微鏡	1台
<input type="checkbox"/> 光源装置	
<input type="checkbox"/> スポイト	1本
<input type="checkbox"/> ピンセット	1本
<input type="checkbox"/> ビーカー	1個
<input type="checkbox"/> スライドガラス	
<input type="checkbox"/> カバーガラス	
<input type="checkbox"/> ろ紙	適量

特徴的な繊維を5種類ほどで観察実験を行ってもよい。

例：

天然繊維植物性	綿
天然繊維動物性	毛
合成繊維	アクリル
半合成繊維	アセテート
再生繊維	キュプラ

スライドガラスは、20枚ほどシャーレに入れて、配付するとよい。

★教員用

- 生徒用と同じもの 1組



◎観察, 実験

観察, 実験の流れ

□導入

- ・繊維の種類についての確認。
- ・既習事項や観察実験の確認

□目的を理解させる

□観察, 実験

- ・手順の指導
- ・机間巡視を行いながら、生徒への実験のアドバイスや注意を促す。

□結果のまとめ, 考察

- ・天然繊維と合成繊維の共通点や相違点を挙げ、各繊維の用途と比較させる。

□後片付けの指示

手順

時間のめど (およそ 50 分)

(1) 実験の説明、注意点 (5分)

器具の名称と扱い方, 器具を扱う際の危険性と留意点, 結果の書き方の指導。

(2) 顕微鏡での観察 (35分)

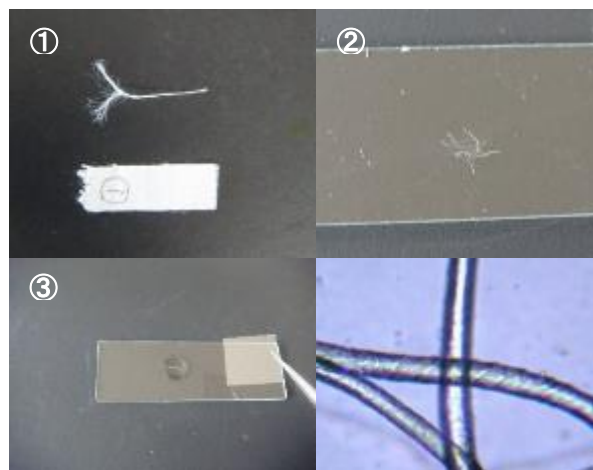
① 各繊維(1×5cm)から糸を引き抜き、よりをほどく。

② スライドガラスに糸(10本程度)を置き、スポイトで水を滴下する。

③ カバーガラスをかけて、観察・スケッチをおこなう。

※ スケッチは、

- ・大きくかく。
- ・線を重ねて描かないこと。
- ・陰影は、点で表現する。と、指導する。



写真：羊毛の繊維(150倍)

(3) まとめ 後片付け (10分)

まとめ

繊維には様々な種類があり、形状の違いがあることがわかった。

◎後片付け

■後片付けのさせ方

- ・大きめのビーカーに水を張り、プレパラートを回収する。
- ・ピンセットは、軽く水洗いさせる。
- ・繊維は、燃えるゴミに捨てる。

考察例

- ・繊維の特徴と形状の様子を考察してみよう。

例：アクリルとウールはセーターなどに使われているが、繊維の形状で似ている点はあるか。繊維の表面の様子と吸湿性にはどのようなかわりがあるか。同じ、動物性の繊維でも、毛と絹では、どのような違いがあるか。等…。