

テーマ:「放射線の基礎知識」

(中学2年「静電気と電流」、中学3年「エネルギーとエネルギー資源」)

- 1) 放射線に関する歴史
- 2) 放射線の性質、用語と単位
- 3) 霧箱による自然放射線の飛跡の観察実験
- 4) 身の回りの放射線の利用
- 5) 簡易放射線測定器を用いた計測実験(距離・遮蔽)
- 6) 放射線の防護について

実験等の内容

1. 霧箱による自然放射線の飛跡の観察実験
 - ・霧箱により自然放射線(α 線、 β 線)の飛跡を観察する。



2. 簡易放射線測定器を用いた計測実験(距離)
 - ・放射線測定器を使用し、放射性物質との距離による放射線の影響の違いを確認する。



3. 簡易放射線測定器を用いた計測実験(遮蔽)
 - ・放射線測定器を使用し、異なる遮蔽材(鉛・鉄・アルミニウム・アクリルの板材)によって放射線の影響の違いを確認する。



講義の流れ

オリジナルのワークシートを活用し、実験を行いながら以下の項目を解説する。

- ・放射線の歴史
- ・放射線の性質
 - 自然放射線
 - 放射線の種類
 - 用語の整理(放射線、放射能、放射性物質)
 - 放射線の単位
- ・放射線の利用(医療・工業等)
- ・放射線の防護

放射線ワークシート

1. 放射線の歴史

Q. 「放射線」は誰が最初に発見したのか？
 1895年に()博士が()線を発見しました。
 1896年には、()博士によりウランの放射能が発見され、1898年には、()夫人などによりウラン以外の放射能も発見されました。

2. 放射線について

Q. 「放射線」はどこから出ているのか？
 放射線は、地球が誕生したときから存在しており、() () () などからも出ており、私たちは昔から自然放射線(年間約 ミシーベルト)を受けながら生活しています。

Q. 「放射線」の種類とは？
 ()線…原子核から出るヘリウムの原子核
 ()線…原子核から飛び出る電子
 ()線…原子核から放出される電磁波
 ()線…原子核の外で発生する電磁波
 中性子線…原子核から飛び出した中性子

Q. 「放射線」「放射能」「放射性物質」とは？

Q. 「放射線」の単位とは？

単位名(記号)	定義
放射能 (Bq)	「放射性物質の強さ」を表す単位 ※1秒間に原子核が崩壊する数
線量 (Gy)	「物質や人体に吸収される量」を表す単位
線量当量 (Sv)	「放射線の人体への影響」を表す単位

3. 放射線利用について

Q. 「放射線」はどのようなところで利用されているか？
 医療分野ではエックス線写真や()の治療、工業分野ではタイヤなどの強化や()などの厚さの測定、農業分野は植物などの()で、しっかりと放射線を管理して使っているため、安全なものとして有効的に利用できています。

4. 放射線防護について

Q. 「放射線」から身を守るには？
 放射線を浴びると()が損傷し、体にダメージを与えます。放射線被ばくには、体の外から放射線の影響を受ける()被ばくと、体の内側で影響を受ける()被ばくの2種類があります。
 外部被ばくからは、①放射性物質から()こと、②間に重いものを置く()、③近くに()を短くすることが身を助けてくれます。
 内部被ばくを防ぐには、放射線量の高い所ではマスクをする、家に入る前にチリやホコリなどを払い、家の中に()を持ち込まないようにする、正確な()に気を付けるなどの対策が必要です。

テーマ:「仕事とエネルギー」

(中学3年「力学的エネルギー」、「エネルギーと物質」)

- 1) 仕事とエネルギー(グループ実験:摩擦による湯沸かし)
- 2) エジソン電球の再現実験(演示)
- 3) 発電の仕組み(演示実験:火力発電模型による発電)
- 4) 電球の進化と消費電力(個別実験:分光カードによる電球の比較)
- 5) エネルギー変換(2人1組実験:発泡スチロールカッター)

実験等の内容

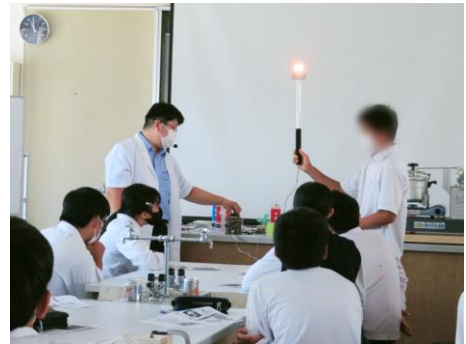
1. 摩擦熱による湯沸かし

- ・少量の水を入れた銅パイプを紐でこすることで、水を沸騰させる。仕事とエネルギーについて学ぶ。



2. エジソン電球の再現実験

- ・シャープペンシルの芯に電気を流し、白熱電球の再現実験を行う。



3. 発電の仕組み

- ・火力発電模型により、エネルギー資源の活用方法および発電の仕組みを学ぶ。



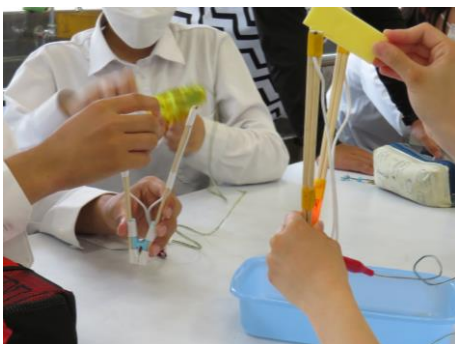
4. 電球の進化と消費電力

- ・回折格子シートを貼ったカードで、白熱・蛍光・LED電球の光を分光し、違いを確認する。
- ・それぞれの電球の消費電力を比較する。



5. エネルギー変換

- ・手回し発電機を使用し、ニクロム線によって電気エネルギーが熱エネルギーに変換されることを体験する。



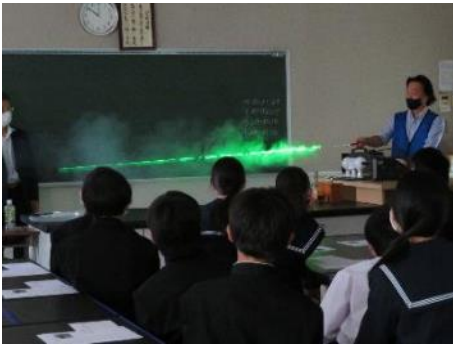
テーマ:「光と音」(中学1年「光と・音」)

- 1) 波の性質
- 2) 光の反射と直進性(演示実験: 光ファイバーとレーザー光)
- 3) 可視光の波長と電球による違い(各自実験: 分光カード、白熱・蛍光・LED電球を見分ける)
- 4) レンズによる見え方の変化(班別実験: 箱カメラにより実像を確認する)
- 5) 音の空気中の伝達(演示実験: 音の消火器)
- 6) 音の振動の可視化(班別実験: 共振鍋)

実験等の内容

1. 光ファイバーとレーザー光

- ・レーザーポインタの光を光ファイバーに入れた時の様子を見る。
- ・スモークマシーンでレーザーポインタの光の進み方を確認する。



2. 分光カード、白熱・蛍光・LED電球の区別

- ・回折格子シートを貼ったカードで、電球の光を分光し、違いを確認する。
- ・それぞれの電球の消費電力を比較する。



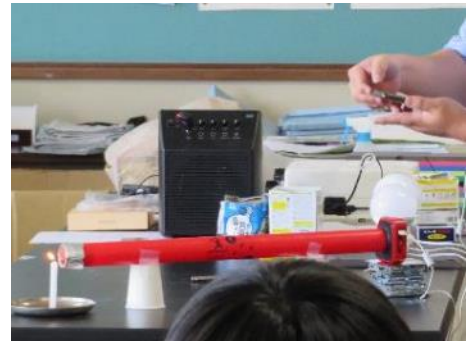
3. 箱カメラ

- ・フレネルレンズ(凸レンズ)を使った箱カメラで像の結び方を確認する。



4. 音の消火器実験(演示)

- ・スピーカー、ろうソクを用いて、空気中の音の伝搬を可視化する。



5. 共振鍋

- ・ボウルに養生テープを貼り、テープをこすることで振動・音を発生させる。ボウルや水への振動の伝わり方を確認する。



テーマ:「空気と水の性質-大気圧と水圧-」
 (中学2年「気象とその変化・大気圧」、中学3年「水中の物体に働く力」)

- 1) 水の深さと水圧(グループ実験:アクリルパイプと水圧)
- 2) 水圧と面積(グループ実験:断面積の異なる注射器を押す)
- 3) ドアと水圧(演示実験:水圧のかかったドア)
- 4) 大気圧の力(演示実験:水を大気圧で支える、グループ実験:マグデブルグの半球)

実験等の内容

1. アクリルパイプと水圧

- ・アクリル板の上にアクリルパイプを置き、水が入らないように水槽に沈めていく。
- ・パイプの中に水を注ぎ、どの位置でアクリル板がパイプから離れるか確認する。



2. 水圧と面積

- ・断面積の異なる大小の注射器をビニル管でつなぎ水で満たす。2つの注射器を同時に押し、必要な力を比較する。



3. 水圧のかかったドア

- ・簡易的なドアと衣装ケースを使って、水圧のかかったドアの重さを体験してもらう。



4. 水を大気圧で支える

- ・水を満たした容器の上にアクリル板を置き、水がこぼれないようにして上下反転する。
- ・コップと1mのアクリルパイプで比較を行う。



5. マグデブルグの半球(実験キット)

- ・アクリル板の2枚をあわせ、間の空気を吸い出し、大気圧の強さを確認する。



テーマ:「静電気と電流」

(中学2年「静電気と電流」)

- 1) 電気の発見の歴史
- 2) 電気力・静電誘導について(グループ実験: 電気クラゲの実験、箔検電器による静電気の確認)
- 3) 静電気の応用、イオンエンジン(グループ実験: 静電モーター)
- 4) 電気を溜める、放電現象、雷について(演示実験: テスラコイル、グループ実験: 百人おどし)
- 5) 日常生活での静電気の利用(コピー機、空気清浄機など)

実験等の内容

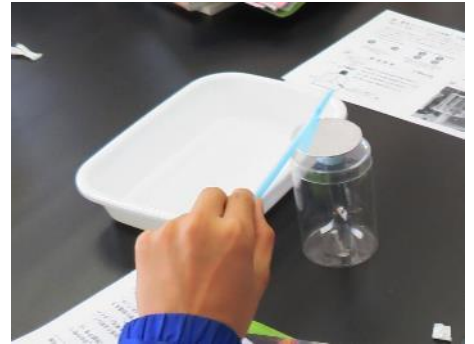
1. 電気クラゲの実験

- ・長風船、フェルト布、ビニール紐を使い、静電気による現象、斥力・引力を確認する。



2. 箔検電器による静電気の確認

- ・箔検電器により帯電や静電誘導を確認する。



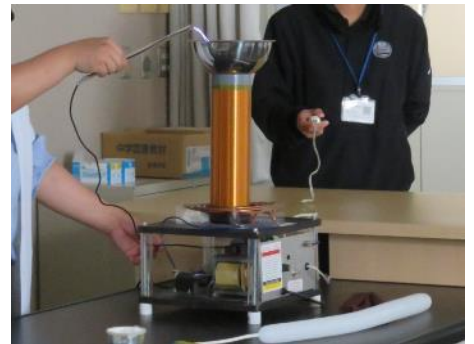
3. 静電モーター

- ・帯電させた塩ビパイプを実験装置に近づけ、静電気の力を回転運動に変えることを体験する。



4. テスラコイル

- ・空気中の放電現象を体験する。
- ・雷の現象について説明する。



5. 百人おどし

- ・静電気の伝達を体験する。



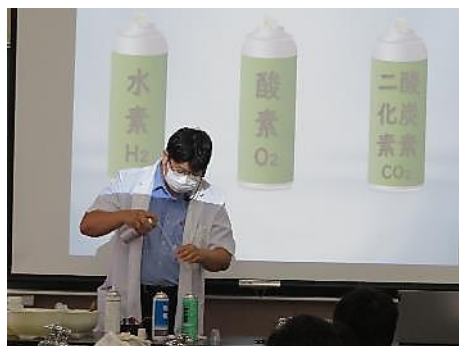
テーマ:「水素の性質と燃料電池 ～エネルギーを取り出すには」
(中学1年「気体の発生と性質」、中学3年「化学変化と電池」)

- 1) 水素の性質(演示実験: 水素や気体の性質、燃焼性と爆鳴気)
- 2) 水素の利用
- 3) 燃料電池の仕組み(グループ実験: 燃料電池の分解)
- 4) 人力で熱を取り出す(グループ実験: 摩擦熱による湯沸かし)
- 5) 水素エネルギーと燃料電池の利用について

実験等の内容

1. 気体の性質

- ・水素、酸素、二酸化炭素のシャボン玉を作り、その挙動を確かめる。



2. 水素の燃焼性と爆鳴気

- ・水素と酸素の混合気体を閉じ込めたシャボン玉に着火し、そのエネルギーを確認する。



3. 燃料電池の分解

- ・実験用燃料電池を分解し、その構造を確認する。



4. 摩擦熱による湯沸かし

- ・燃料電池では電気と熱を取り出すことができる。人が熱を生み出そうとすれば、どれだけの仕事とエネルギーが必要か体感する。
- ・少量の水を入れた銅パイプを紐でこすることで、水を沸騰させ、人力でのエネルギー変換を体験する。



5. 水素エネルギーと燃料電池の利用について

- ・水素の工業用途や製造・供給について、家庭用燃料電池の仕組み、燃料電池自動車等実際の使われ方について解説する。

