

サイエンススクール

9月16日(日)に、県内の中学生を対象にして「中学生のためのわくわくサイエンススクール」を開催しました。サイエンススクールは生徒が主体となって企画・運営を行い、訪れた中学生に理科実験や物作りを体験してもらい、原理の説明や演示実験、実験や物作りの方法を指導するなどを通して、自らの発表能力やコミュニケーション能力をを高めて行くことを目的としています。この日は、学校内で中学生を対象とした部活動フェスティバルも開催されており、大勢の中学生が来校しました。



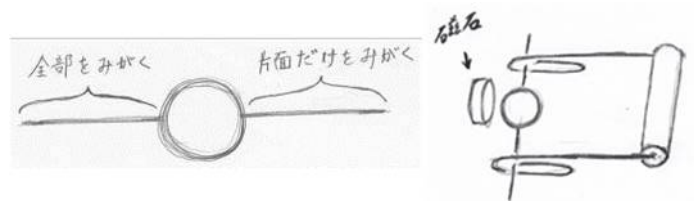
1 作ってみよう手作りモーター



磁石、エナメル線、クリップ、乾電池を使ってクリップモーターを製作しました。

モーターが動く原理を説明するために、フレミングの左手法則の演示実験を行いながら説明し、中学生に理解してもらいました。

エナメル線でコイルを作り、光沢が出るまで紙ヤスリで磨きます。一端は全面、もう一端は片面を磨くのがポイントです。図のように電池にクリップをつなげ、コイルをクリップの間にのせて磁石に近づけるとコイルが回転します。



2 LED 素敵な色づくり！！



3色発光ダイオードの明るさを調節して、さまざまな光の色を作り出す装置の電子工作を行いました。

中学生は、光の3原色についてプレゼンで学び、抵抗のカラーコードの読み方やハンダ付けの要領などを教わってから製作を始め、全員が完成させることが出来ました。



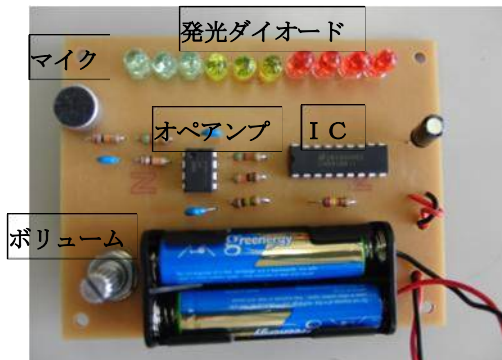
3色LEDにピンポン球をかぶせてピンポン球をスクリーンにします。赤、緑、青の出力をボリュームで調整すると、いろいろな色を作り出すことが出来ます。

3 音は光に変えられる??



音の強さによって、光る発光ダイオードの数が変化するサウンドメーターを製作しました。

音のエネルギーが電気エネルギーを経て光のエネルギーに変換する仕組みを学んでから製作を始めました。複雑な回路で中学生には少し難しかったようです。



マイクは音のエネルギーを電気のエネルギーに変えます。オペアンプで電気のエネルギーを増幅し、ICで電気の強さによって光る発光ダイオードの数を判断します。発光ダイオードでは送られてきた電気のエネルギーを光のエネルギーに変換しています。

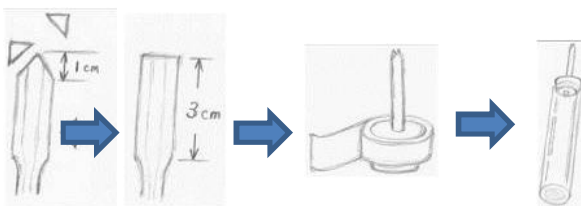
この回路では、音 ⇒ 電気 ⇒ 光とエネルギーが変換されています。

4 声の仕組みを考えよう！



ストローで笛を作り、戸あてに入れてビニール管に差し込み音響管を製作しました。

ストロー笛が声帯、ビニール管が喉と口に相当し、管の形状を変えることで「アイウエオ」の音を出すことができます。人の声の仕組みを学んでから製作しました。

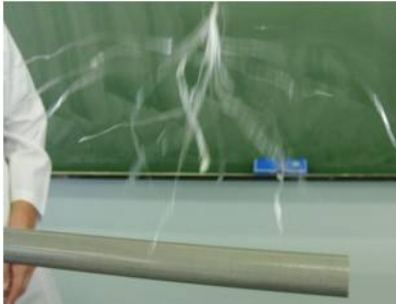


ストローの先を3cmくらいつぶし、両端を斜めに切り落とします。ゴム管がビニール管にきっちりハマる厚さになるように、紙を芯にしてビニールテープを巻きストローをゴム管に入れ、ゴム管をビニール管に押し込んで完成です。



左図のように管の形状を変えて、ストロー笛を鳴らすと「アイウエオ」の音に聞こえます。

※実教出版 滝川洋二氏・山村紳一郎氏 編著 ガリレオ工房の科学遊び3の「イケハーターをつくろう」を参照に行いました。

5-1 加速する鉄球の秘密	5-2 電気クラゲ大量発生中	5-5 パイプでドレミを奏しよう
		
衝突された鉄球が勢いよく飛び出します。	摩擦で電気を帯びた物体の反発力を利用します。	空気の柱の長さによっていろいろな音階が作れます
5-4 針穴写真ってな〜んだ??	5-3 作新マジック??ハンドパワーで空き缶つぶし	
		
牛乳パックと虫眼鏡でつくる、カメラの製作方法を学びます。	水を入れ加熱した空き缶を、水槽に逆さに入れると、あっという間につぶれます。大気圧のすごさを体験できます。	

6 レゴバトル!! 集え挑戦者たち		
		トレース上を動くレゴロボットのプログラミングを行い、タイムを競い合います。 レゴロボットは、科学教育の教材として世界中で使われています。 将来の日本の科学技術を担う人材が、ここから生まれることを願います。

7 アイスランド -196℃の世界を体験せよ		
		窒素は常温では気体ですが、-196℃まで温度を下げると液体になります。 液体窒素を使っていろいろなものを冷やし、-196℃の世界を観察し体験してもらいました。

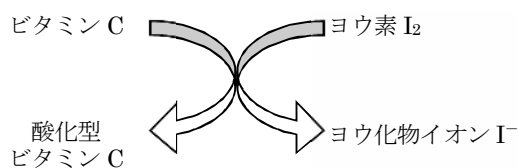
① 液体窒素をデュワー瓶にとる。② 液体窒素の中に花や葉を入れる。③ 液体窒素の中にバナナを入れ、凍ったバナナで釘をうつ。④ 液体窒素の中にスーパーボールを入れる。⑤ 液体窒素の中にゴムボールを入れる。⑥ 液体窒素の中に風船を入れる。⑦ 液体窒素をティッシュ片につけ、そのティッシュ片をフィルムケースの中に入れてふたをする。⑧ 液体窒素の中に手を入れる。

8 ビタミンC 一番入っているのはどれ？



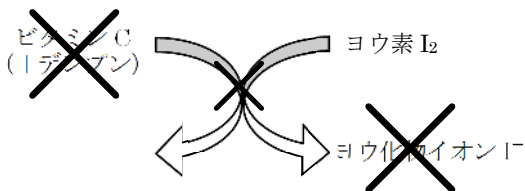
身の回りの飲み物のビタミンC含有量を「うがい薬」を使って調べる実験を行いました。ビタミンCは還元する働きがあり、うがい薬を入れると色が薄くなります。色の濃さでビタミンCの含有量の違いを見分けることができます。

ビタミンCは相手を還元(酸化の反対)する働きがあるので、うがい薬を加えると、うがい薬中のヨウ素 I_2 (褐色)がヨウ化物イオン I^- (無色)になってしまいます。



・ビタミンCがあれば、加えたヨウ素が還元されてヨウ化物イオンになってしまいます。

⇒ ヨウ化物イオン I^- なので 無色 のまま



・ビタミンCがなくなると、ヨウ素が還元されず、ヨウ素 I_2 のまま残ってしまう。

⇒ ヨウ素の『褐色(黄色)』があらわれる。

9 真夏の雪物語



ビンに防虫剤として身近にあるパラジクロロベンゼンを溶かしたアルコールを入れ、ビンのフタの部分で冷やすことで結晶が現れ(再結晶)、まるで、雪が降っているように見えます



①防虫剤の1つであるパラジクロロベンゼン(ネオパラビック)1袋2個とエタノールをびんに入れふたをしてお湯につけて温める。②中の防虫剤が完全に溶けるまでよくふる。③ふたの上に氷をのせ、冷めるのを待つ。もし結晶が降ってこなくてもきれいな結晶の針山ができるよ！

10 スーパーボールを作ろう



スーパーボールはとても弾性が高い素材で出来ています。今回は、ゴム樹脂からできているラテックス液を使ってオリジナルのスーパーボールを作りました。丸い球状にするのに中学生は苦労していました。



①ラテックスを 15g 紙コップに取る。②ペットボトルから色水を別の紙コップに 90ml 注ぎ、クエン酸を大さじ1杯を入れてよく溶かす。③ラテックスの入っている紙コップに、クエン酸の入っている色水を注ぎ、割り箸で素早くかき回す。(徐々に粘性が生じるので綿あめの要領で割り箸にくっつける)④割り箸から取り出し手の平でお団子のように丸める。自分の好きな形にしてOK!! (丸める時は水が出るので注意が必要)⑤水が出てこなくなったらペーパータオルで水を切り完成(完全に乾くまでには約1日かかります・・・明日まで待つてネ。)

11 見て・触れて・確かめて “スライム”



水とホウ砂で飽和水溶液を作り絵の具で色づけしてPVA 配合の洗濯のりをまぜ、かき回すとスライムが出来ます。

スライム作りは、いつでもどこでも超人気です。



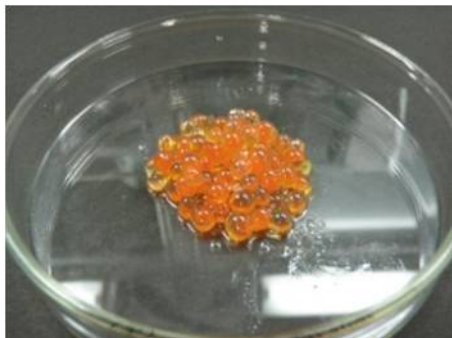
①紙コップに水とホウ砂を入れ溶かす(目安は水 100ml に対して 6g 程度)②着色(好みの絵の具を選び着色する。絵の具の量を変えてみると着色の度合いが変わるよ)③PVA が配合されている洗濯のりを加える(目安は紙コップの水溶液と洗濯のりが 1:1)④割り箸を使ってひたすらかき混ぜる。

12 世界一美しい 人エクラを作ろう



アルギン酸ナトリウム、湿潤パン酵母、塩化カルシウムを使ってイクラを人工的に作りました。

今回は、境界膜をつくる性質を利用して世界一美しいイクラを目指して製作してみました。



①ペットボトルに水を半分入れ、アルギン酸ナトリウムを大さじ1杯加えて溶かす。(目安は3～4%アルギン酸ナトリウム水溶液)非常に溶けにくいので、根気強く全力でよく振ると少しずつ粘性が出てきます。さらに、水 200mlに湿潤パン酵母 10g加えたものを混ぜる。②ビーカーに①で出来た溶液を 60ml 入れ、その溶液に乾燥酵母 6g を入れ混ぜる。③①の溶液に食紅やオレンジジュースを加えて色をつける。④ビーカーに約 10%塩化カルシウム水溶液を作ります。⑤駒込ピペットを使いアルギン酸ナトリウム水溶液を 1 滴ずつ、塩化カルシウム水溶液の中に落とすと人工いくらが出来上がり。

13 DNAって何だろう？



食べ物からDNA（デオキシリボ核酸）を取り出しました。DNAは生物の細胞のほとんどが持っている遺伝子の本体と言われています。
今回は、ブロッコリーの細胞から、DNAを取り出してみました。

①ブロッコリーの2片をおろし金ですりおろす。②10%食塩水 50cm³ を加え、よくかきまぜる。(食塩水にDNAはとけやすい性質がある。)③2重のガーゼでろ過する。④静かにエタノール 50 cm³を加え、1分ほど待つ。しばらくすると、とけていたDNAが現れ浮いてくる。白いものが浮いてきたらそれはDNA。とても小さい分子なので顕微鏡で見ることはできませんが二重らせん構造をしています。

14 のぞいてみよう ミクロの世界！！



川にいる微生物などいろいろな生物の細胞を顕微鏡で観察して、分解について学んでもらいました。また、ニンジンやジャガイモの細胞の形の観察や細胞壁を取り除いたプロトプラストを作り顕微鏡で観察しました。

[1] 川にすむ生物をみてみよう

●どうして川は汚くなってしまうのでしょうか。

その主な汚れの原因は家庭排水や工業排水です。川の水質を調べる方法には、化学的に溶存酸素や残留塩素を調べる方法がありますが、そのほかにその川にすむ生物を調べる方法もあります。顕微鏡やルーペを使って川の生物を調べてみましょう。指標生物(水質環境を示唆してくれる生物)がいきましたか。

●川をきれいにしてくれるのは誰？

それは、微生物とよばれる小さな生物たちによる、分解というはたらきによるものです。顕微鏡を使って微生物を見てみましょう。活発に動き回って、盛んに何かを食べていますね。これが分解というはたらきです。汚れの原因物質は微生物に食べられることで、分解されていくのです。

- 微生物の分解には何が必要でしょう。

彼らも生物ですので呼吸をしています。分解するためには が必要なのです。東京湾やヘドロで汚染された川では、これがほとんど無いため、分解が進まないのです。

- は誰がつくるのでしょうか。

そうです。植物による ですね。これが無ければ汚れた川もきれいになりません。光のあたる干潟や川岸は、植物の生育でき、微生物の分解が進む環境なのです。

に入る言葉は何でしょう。

[2]植物の細胞を見てみよう。

- 細胞はどんな形をしているのでしょうか。ニンジンやジャガイモの細胞を顕微鏡で見てください。

[3]プロトプラストを作ってみよう

- 植物の細胞の持つ細胞壁を取り除いてしまったらどんな形になるでしょう。ここでは細胞壁を溶かす液体に植物細胞を浸して細胞壁を取り除きます。(この細胞をプロトプラストと言います。)プロトプラストを作って顕微鏡で観察してみましょう。

15 作新に広がる満天の星空



あらかじめ星座が切り込まれた「かた紙」を使ってプラネタリウムを自作しました。月・日・時刻で異なる星座を観察することが出来ます。

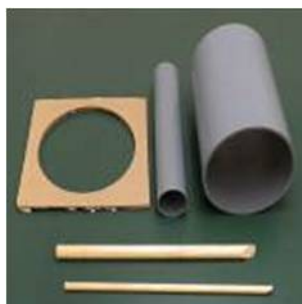
自分の部屋を、夜空の星が見られるロマンチックな空間にすることができるかな。

実験・入替制

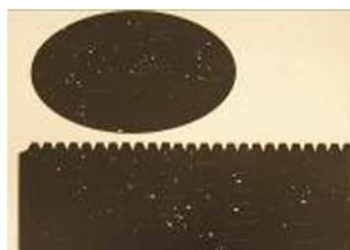
○用意するもの



工作グッズ



円柱を作る筒



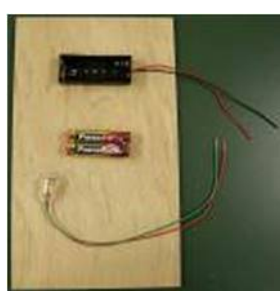
かた紙



かた紙



支柱・カレンダー



電池ボックス・電球

1) 支柱



①かた紙を切り抜き、丸めて接着する。この時、小さな方の塩ビの管を使う。②電球円盤をかた紙の電球円盤(でんきゅうえんばん)を切り取り、白抜きのところに豆電球のソケットが入るようにカッターで切目を入れる。③支柱に貼付ける。④電線が支柱の中に入るように豆電球のソケットを支柱にはめ込む。⑤支柱を台に固定する。この時、電線が支柱の外に出ていることを確認する。

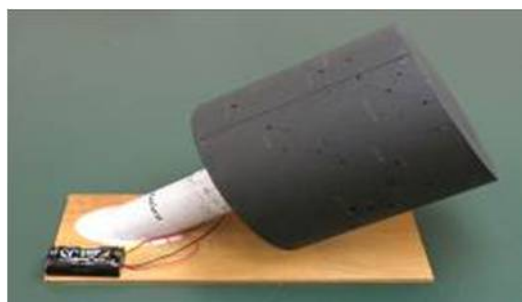
2) 円柱



①かた紙の星の位置に詰まっている紙の切れ端を、爪楊枝などを使って取り除き、穴がふさがれていないようにする。
②かた紙の、N2 同士と S2 同士が合うようにはり合わせて一枚の紙にする。
③次にその紙の N1 同士と S1 同士が合うように貼り合わせて筒をつくる。星座が書いてある方が外側になるようにすること。
④かた紙の目盛板(めもりばん)を切り、丸くなるように貼付ける。
⑤貼付けた目盛板の▼印と、「つつ」に貼付けてあるかた紙の▼印をあわせて、貼付ける。

3) 組み立て

電池ボックスと豆電球をセットしてできあがり。



プラネタリウムの外筒の傾きは、その土地の緯度に合わせます。今日作るプラネタリウムは、東京の緯度に合わせてあります。東京駅の緯度は北緯 35 度 41 分で、宇都宮駅の緯度は北緯 36 度 33 分です。

16 葉っぱにも 血管があるのかな？



校内にあるヒイラギの葉を使って葉脈しおりを製作しました。

葉肉を除いた葉を用いて、師管と道管がすみずみまで届いているようすを観察することも出来ました。

ヒイラギの葉をアルカリの水溶液で 20～50 分ほど煮込むと、表皮が柔らかくなります。それをよく水洗いして、歯ブラシで葉肉や裏側の細い葉脈を洗い落とします。そうすると、今回の「葉脈だけになった葉(葉脈標本)」になります。今回は、葉脈だけになったものを用意しました。

① 葉脈だけになった葉を漂白剤に2～3分入れて、水洗いをします。② 塩化コバルト CoCl_2 水溶液に1～2分入れて染色します。③ キッチンペーパーで水気を取ります。④ 台紙に好きな絵や文字を書いて下さい。⑤ 「台紙・葉・和紙」の順で重ねてアイロンをかけます。⑥ 適当な大きさに切ると、本のシオリになります。