

教具製作・実験 イオンテスターの製作と活用法

1 教具製作のねらい

イオンテスターを用いると、目には見えない溶液中のイオンの有無を確認することができる。また、イオンの濃度の比較もできる。

2 準備

(1) 材料

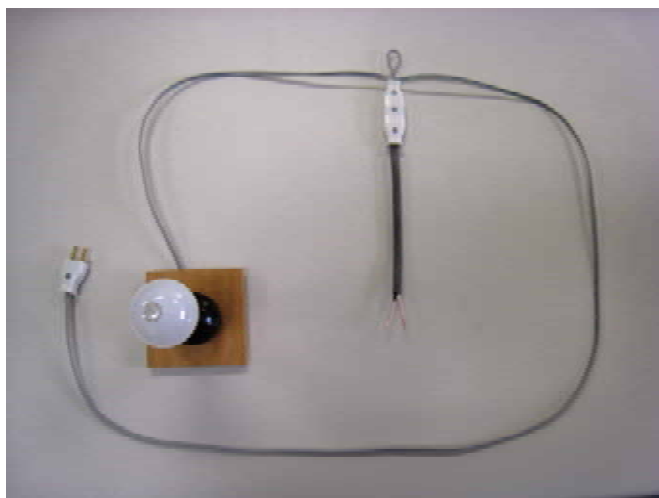
平100V用平型コード1 mくらい、Fケーブル25cmくらい、平型コード用コネクタ オス2個・メス1個、送りなしレセプタクル1個、7W電球、60W電球、10cm四方・厚さ1 cm程度の板、送りなしレセプタクルに付属の木ねじ2本

(2) 道具類

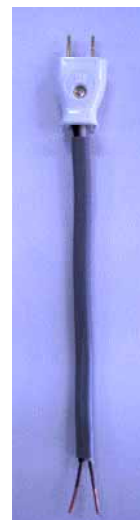
ラジオペンチ、ニッパー、ワイヤーストリッパー、ドライバー、カッター、ドリル

3 構造図

(1) 全体の構造

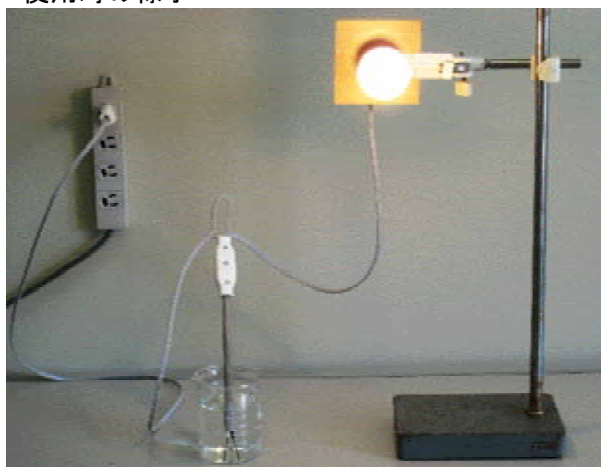


(2) 電極部



Fケーブルの銅線を電極として利用。

(3) 使用時の様子



電球をスタンドに固定すると、点灯の有無を生徒が確認しやすくなる。

4 製作手順

(1) 電極部の製作

①長さ25cmのFケーブルの両端4cm分の被膜をカッターを用いて取り去ると、両端とも白と黒の被膜に覆われた線が現れる。

②両方の白と黒の被膜を末端から3cm取り去り、銅線をむき出しにする。(片方は溶液等につける電極となる。)

③片方の先端をフック状に曲げ、コネクタのオスに取り付ける。(写真③)



写真③

④コネクタを組み立てる際に、コネクタの内部の出っ張りがじゃまになるので、その部分をラジオペンチでつまみ、割り取る。(写真④)



写真④

(2) 電球を取り付ける部分の製作

①平型コードの両端の被膜2cmを取り去り、片方にはコネクタのオスを取り付ける。

②電球を固定する10cm四方・厚さ1cm程度の板の中央に、平型コードを通すための直径6mmくらいの穴をあける。平型コードのもう片方の端をその穴に通し、レセプタクルに取り付ける。(写真②)

③板にレセプタクルを木ねじで固定する。(写真③)

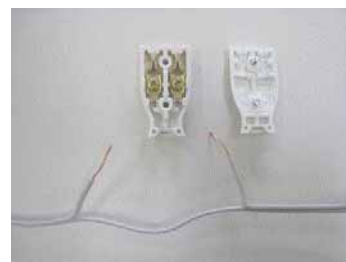


写真②



写真③

④レセプタクルから約60cm離れたところの平型コードの2本の線のうち、1本のみをニッパーで切る。そして、5cmほど引き剥がし、被膜を末端から2cm取り去り、銅線を露出させ、その部分にコネクタのメスを取り付ける。(写真④)



写真④

(3) 組立

(2) のレセプタクルに電球を、コネクタのメスに(1) で製作した電極を取り付けて完成。

5 使用上の注意・留意点等

(1) 100Vの家庭用電源を使用するため、教師が演示実験で行う。

(2) 電極を水溶液に浸す際に、電極の先と水面で放電が起こり、電気火花が出ることがあるが、安全上問題はない。

(3) 使用すると電極部の銅線が黒く汚れてくる。汚れを取る際には、必ず電極を本体から外してから水洗いをし、水気を雑巾等で拭き取る。

(4) 使用しないときには、コンセントを必ず外しておく。

6 イオンテスターの性能について

・塩化ナトリウム水溶液における濃度と点灯の様子（○：点灯 △：かろうじて点灯 ×：点灯しない）

電球 \ 濃度	1.0 mol/L	0.1 mol/L	0.01 mol/L	0.001 mol/L	水道水
60W 電球	○	△	×	×	×
7 W 電球	○	○	△	△	△

留意点：電極の長さや広げ方によって、上記のとおりにならない場合もある。

7 イオンテスターの活用法（60W球を使用）

（１）電解質と非電解質を見分ける

・塩化ナトリウムとショ糖をそれぞれ水に溶解し、イオンテスターを用いて電気の流れやすさを確認する。

（２）イオン結晶の溶解の様子を観察させる

①ビーカーに水を入れ、そこに塩化ナトリウムの2～3 cm程度の結晶を入れる。

②結晶を入れた水の上部に電極を入れても点灯しないが（写真②）、結晶の付近に電極を近づけると点灯する。

③電極で水溶液をかき回すと、点灯したり、暗くなったりする。溶け出したイオンのムラを間接的に観察できる。（写真③）



写真②



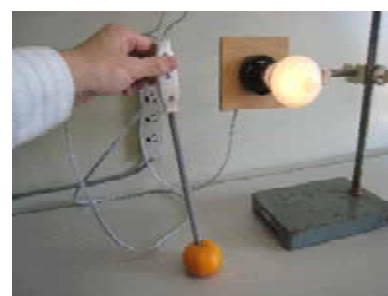
写真③

（３）イオンを探す

①身の回りにある食品などをもち寄って、イオンが含まれるかどうかについての予想を生徒に立てさせる。

材料の例：お茶、イオン飲料、牛乳、コーヒー、みかん、リンゴ、大根、ネギ、ジャガイモなど

②イオンテスターを使って確かめる。みかんなどは、直接電極を差し込んで調べる。（写真②）



写真②

（４）酸の強弱を目で確かめる

①同じ濃度の強酸と弱酸を用意する。（例：1.0mol/Lの塩酸と酢酸水溶液）

②イオンテスターを用いて、イオンの量を比較する。

8 出典等

・このイオンテスター及び活用法について：Fケーブルを電極として用いる方法は、新潟県の細井心円氏から教えて頂いた。

・「8 イオンテスターの活用法の（３）イオンを探す」は、本多泰治氏の授業プラン「食べ物とイオン」による。