

理科教育実験用

# 色素増感太陽電池キット

MED-B01

## 取扱説明書

実用新案登録第 3215339 号

## 本製品の特性

色素増感太陽電池基本キット MED-BO1 は、  
“身近な素材の色素で負電極を染色し、色素増感太陽電池の性能がどう変化する  
か”  
を短時間で容易に実験できるように構成されています。

- 有機溶剤は一切使用していません
- 酸化亜鉛負電極，黒鉛正電極とも，高温焼結，固着済みで実験時に火器を使用する必要はありません
- 電極は焼結済みで実験時間が短縮できます
- 酸化亜鉛負電極，黒鉛正電極は保護被膜済みで，手指が汚れにくく，長期保存が可能です

## 目次

本製品の特性 .....	1
1. ご注意 .....	2
2. 色素増感太陽電池基本キット内容 .....	3
3. 色素増感太陽電池キットの動画による解説 .....	4
4. 実験の目的 .....	4
5. 色素増感太陽電池の組み立て .....	5
6. 色素増感太陽電池の実験 .....	8

## 1. ご注意

### 取扱い上のご注意

- (1) 電池部品にガラス板材を用いています。手指損傷を防止するための水縁磨ガラス基板を用いています。強い衝撃が加わった場合には破損し、破片でけがをする場合があります。十分ご注意ください。
- (2) 導電材料として用いるステンレスメッシュには**突起が出ている場合があります。**取り扱いにご注意ください。
- (3) 本製品はプラスチック、ガラス板材、ステンレスを含みます。火気や衝撃を避け、幼児の手の届かない場所に保管してください。
- (4) 電解液として、ポピドンヨード液を用いています。ヨウ素アレルギーの方はご使用をお避け下さい。電解液が肌や衣服等に付着した場合、すぐに洗い流してください。

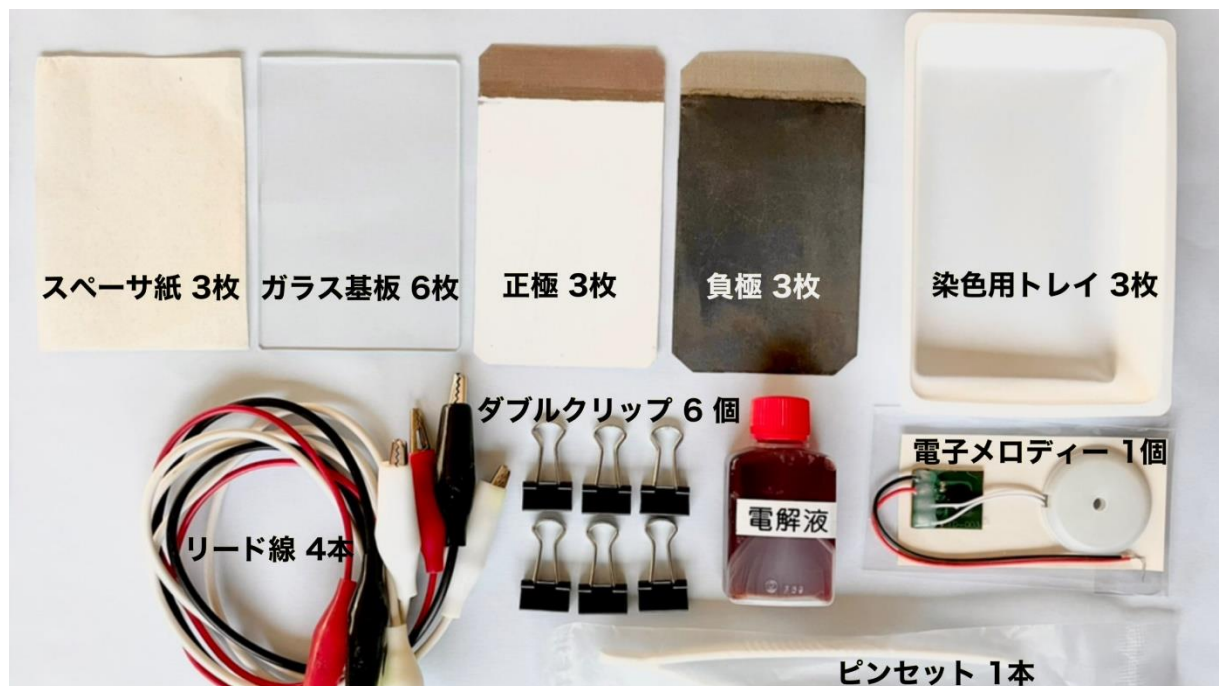
### 実験上のご注意

- (1) **晴天の屋外で実験することを想定しています。**
  - 太陽光線を直接目に入れないよう気をつけて下さい
  - 夏季の屋外での実験では、熱中症にご注意ください
- (2) **室内照明の下では発電能力は大きく低下します（4-3 参照）。**

## 2. 色素増感太陽電池基本キット内容

色素増感太陽電池基本キットの内容物は下記のとおりです。

品名		個数
(1)	正極	3枚
(2)	負極	3枚
(3)	スペーサ紙	3枚
(4)	ガラス基板	6枚
(5)	ダブルクリップ (小)	6個
(6)	リード線 (わにロクリップ付き)	4本
(7)	電解液	1瓶
(8)	電子メロディー	1個
(9)	染色用トレイ	3個
(10)	ピンセット	1個
(11)	収納箱	1個



(写真と異なる部品となる場合があります)

### 3. 色素増感太陽電池キットの動画による解説

色素増感太陽電池キットの取扱説明は、下記の URL、QR コードにて動画でご覧いただけます。



YOUTUBE : <https://youtu.be/ojyfoXzkhOc>



原理解説 (PDF) : <https://photon-five.com/dsc-principles>

### 4. 実験の目的

身近な素材の色素を作った電池で起電力を図り、光の色（波長）との関係を考察し色素増感太陽電池の原理を理解しよう。

## 5. 色素増感太陽電池の組み立て

### (1) 負極の染色

白色をした電極が酸化亜鉛を高温焼結した負極です。

緑黄色野菜，果実，コーヒー，紅茶，ハーブティーなど身近にある食材や植物で負極を染色します。

### 染色方法

- ① 緑黄色野菜・果実・草花の搾り汁（図 5-a,b）や濃く抽出したコーヒー・紅茶・ハーブティーをおよそ 40ml 用意し，染色液とします。染色液を染色トレイに入れます（図 5-c）。

#### 【緑黄色野菜・果実・草花を用いる場合】

黄緑色野菜・果実・草花は乳鉢やミキサーですりつぶし（図 5-a），ガーゼやキッチンペーパーで搾ります（図 5-b）。搾り汁が 40ml 程度に満たない場合は精製水で薄めて使用しましょう。



図 5-a 赤しそを乳鉢ですりつぶす様子



図 5-b キッチンペーパーで絞り出す様子

- ② 負極を染色液に数分浸します。
- ③ ピンセットで負極を染色液から取り出し（図 5-d）キッチンペーパーの上に静かにのせて，表面が乾くまでに乾燥させます。

時間的に余裕がない場合は乾燥をせずに使用することもできます。



図 5-c ハイビスカスティーの抽出

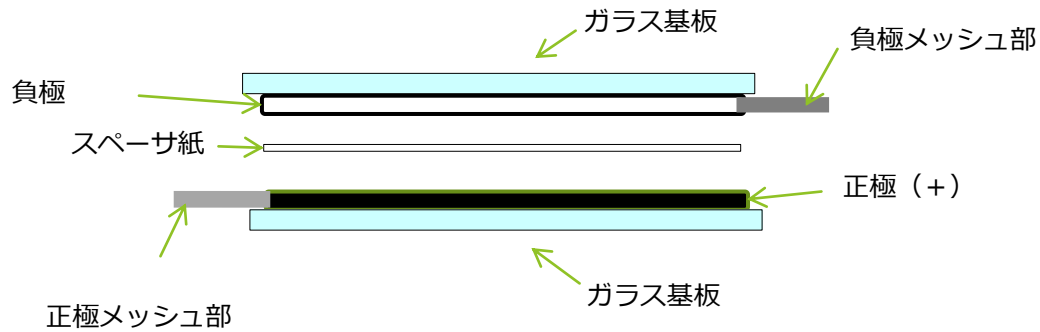


図 5-d 染色液からの負極取り出し

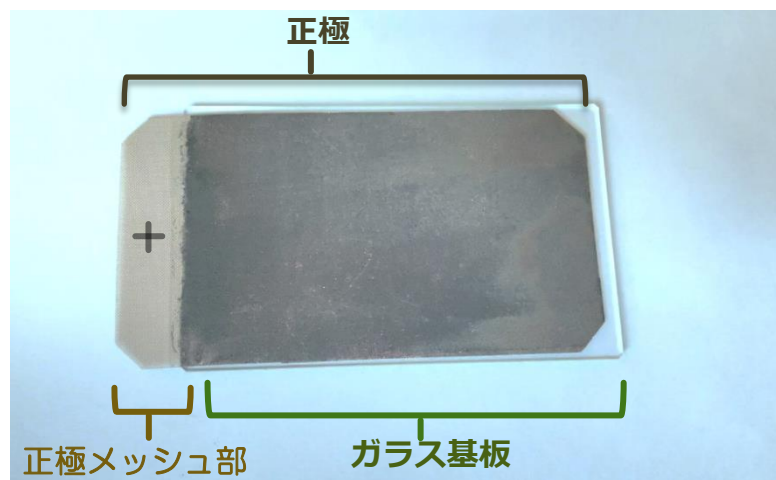
## (2) 電池の組み立て

電池を組み立てます。

【完成した電池の側面図】



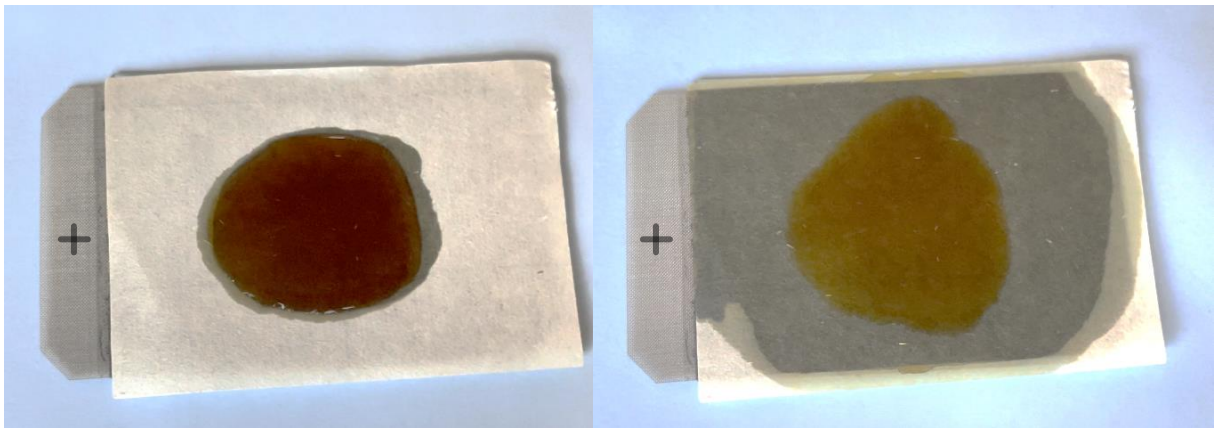
- ① ガラス基板 1 枚の上に正極を 1 枚重ねます。  
正極メッシュ部がガラス基板からはみ出るように重ねてください。



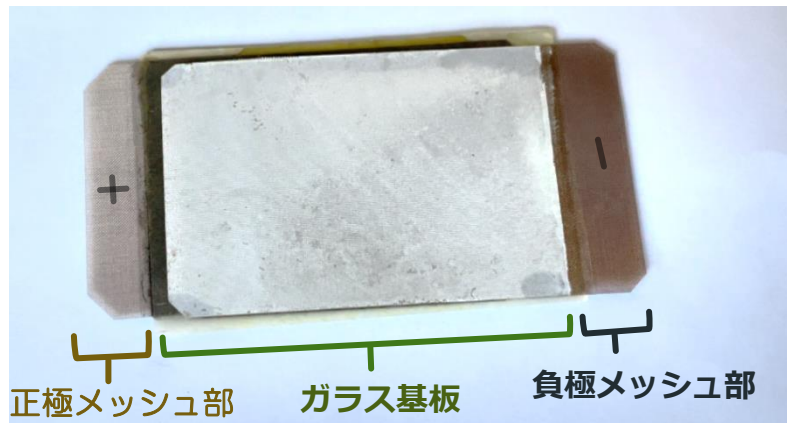
- ② ①にスペーサ紙を重ねます。  
正極の黒い部分に重ねてください。



- ③ ②の中央に電解液を数滴落とします。  
電解液がスペーサ紙全体に広がるまでまってください。

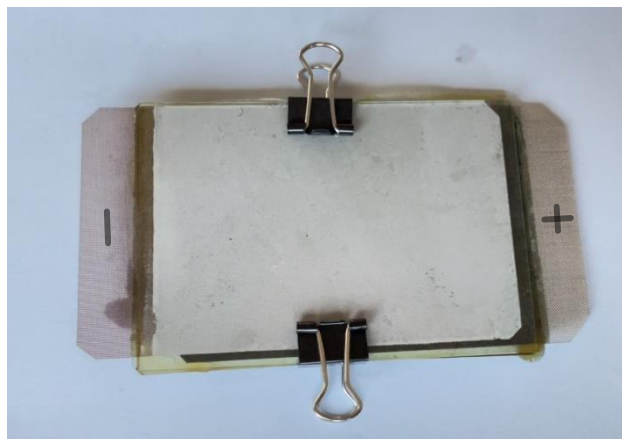


- ④ ③に染色した負極 1 枚を重ねます。  
正極メッシュ部の反対側に負極のメッシュ部がガラス基板からはみ出るように重ねてください。



- ⑤ ④にガラス基板 1 枚重ねます。  
一枚目のガラス基板と同じ位置になるように重ねてください。  
【完成した電池の側面図】のようになっていることを確認しましょう。

- ⑥ ⑤をダブルクリップではさみます。



電池の完成です。



## 6. 色素増感太陽電池の実験

### 5-1 電池の起電力を計ってみよう

- ① アナログテスターやデジタル直流電圧計，デジタルマルチメータなどを 1～2 ボルト程度の直流電圧レンジに設定します。
- ② **負極面を太陽光に向け**，電池の起電力を計ってみましょう。
  - 電池面と太陽光線との角度が直角に近くなるほど起電力は大きくなっていきます
  - いろいろな色素で作った電池で起電力を計り，負電極の色と起電力の関係を考えてみましょう
  - 色素増感太陽電池の根本の原理と関係する重要な事柄を考察してみましょう

#### 実験のポイント

##### (1) 太陽光で実験をしてください

太陽光であれば曇天の場合でも起電力が期待できます。

室内照明や LED の光ではほとんど発電しません。

##### (2) 性能が劣化した場合，電解液の再充電で性能が改善できます

電解液はポピドンヨード液：精製水＝1：10の重量比で作ることができます。

## 5-2 電子メロディーを鳴らしてみよう

- ① 図のように電子メロディーと電池を直列で2個つなぎます。
- ② 負極面を太陽光に向けて、電子メロディーを鳴らしてみましよう。

### 実験のポイント

- (1) 電子メロディーを鳴らすには電池2個以上の直列接続が必要です

本実験キットの色素増感太陽電池の起電力（開放電圧）は、電池一個当たり最高で 0.6 ボルト程度で、電子メロディーの最低動作電圧は 1 ボルト程度です。

- (2) 染色色素の種類、天候などの影響で電池2個では、電子メロディーが動作しないことがあります

動作しない場合は3個または4個の直列接続を試みてください。

## 5-3 やむを得ず室内実験する場合

作成した電池を2個以上接続し、15ワット以上の蛍光灯2本を同時に点灯させ、蛍光灯に接する程度に電池を近づけると電子メロディーが鳴ることがあります。

### 実験のポイント

- (1) 各種色素による起電力対出力電流(V-I)の特性を比較する場合、光量がほぼ一定である蛍光灯直下が適しています
- (2) LEDスタンドの場合、起電力が低く電子メロディーを動作させることはできません



