

新潟県高等学校  
教育研究会  
理科部会（化学）

上越教育大学大学院  
松本隆行



撮影OK



スライド



2020.12.14

# 自己紹介

松本 隆行

上越教育大学大学院修士課程 理科コース※

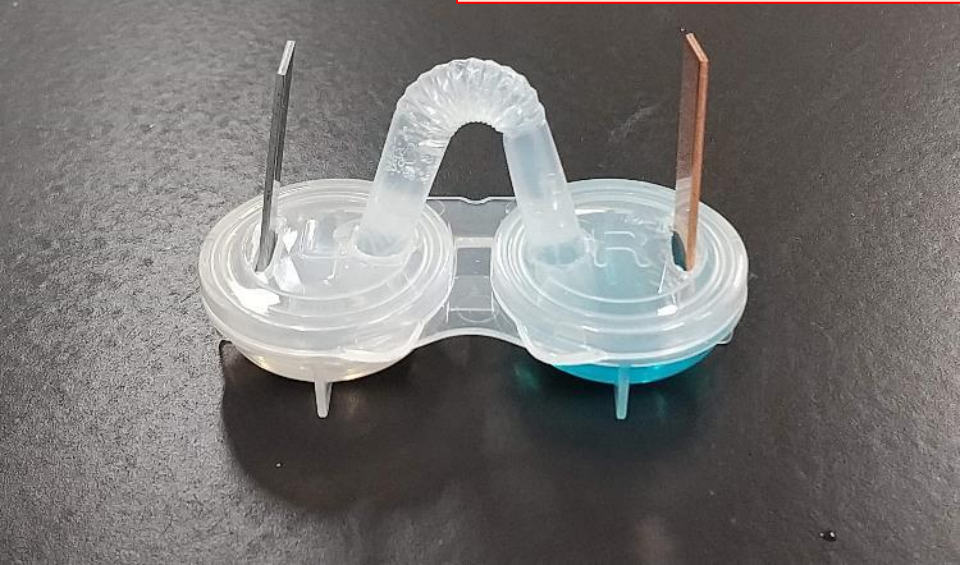
東京都立第四商業高等学校 理科（化学）

※ 都の研修制度で上越教育大学に現職派遣（2年目）

# 発表内容

「マイクロスケール化ダニエル電池の提案」

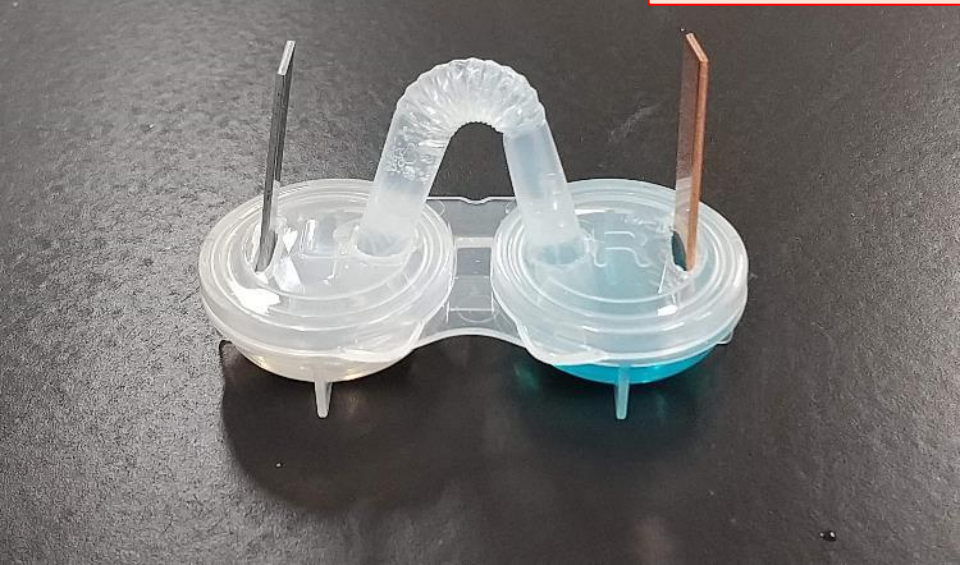
# 開発したダニエル電池



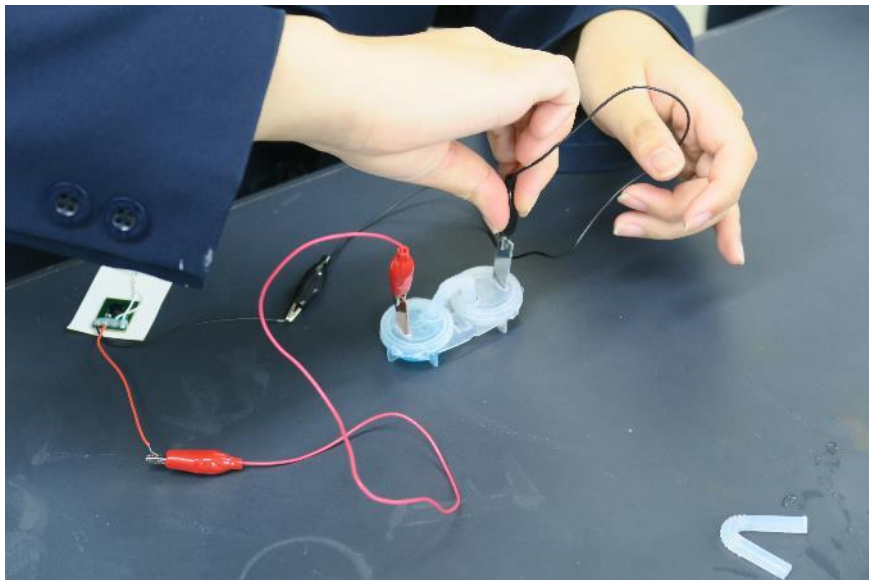
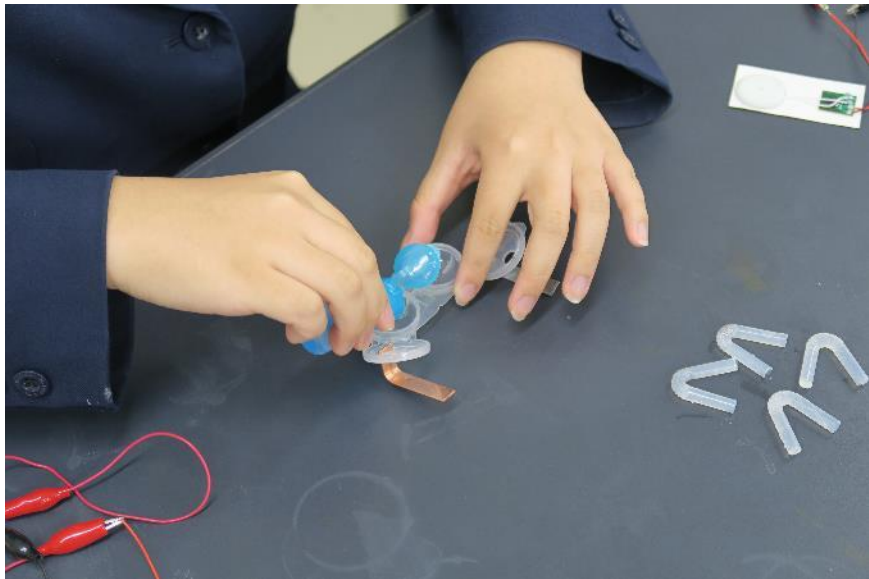
# 授業実践

新潟県立新津高等学校 第3学年

# 授業実践



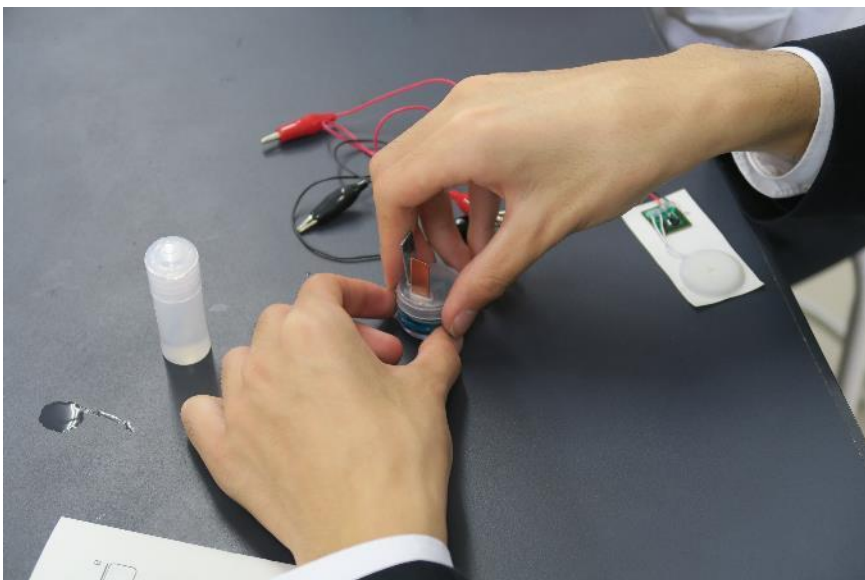
## 寒天塩橋のクラス



# 授業実践



## 半透膜のクラス

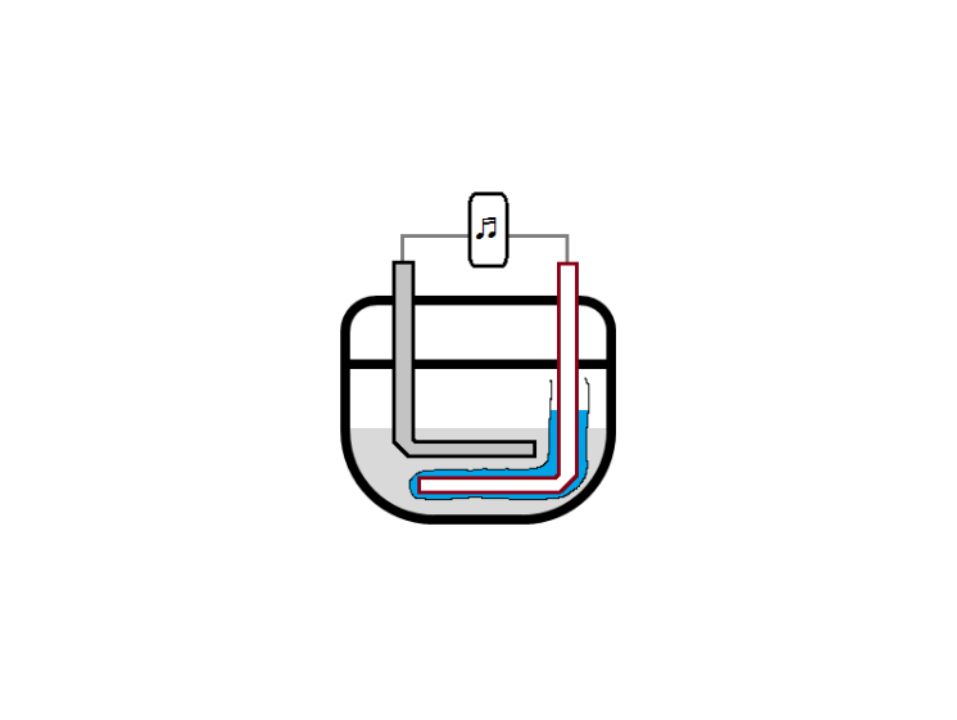
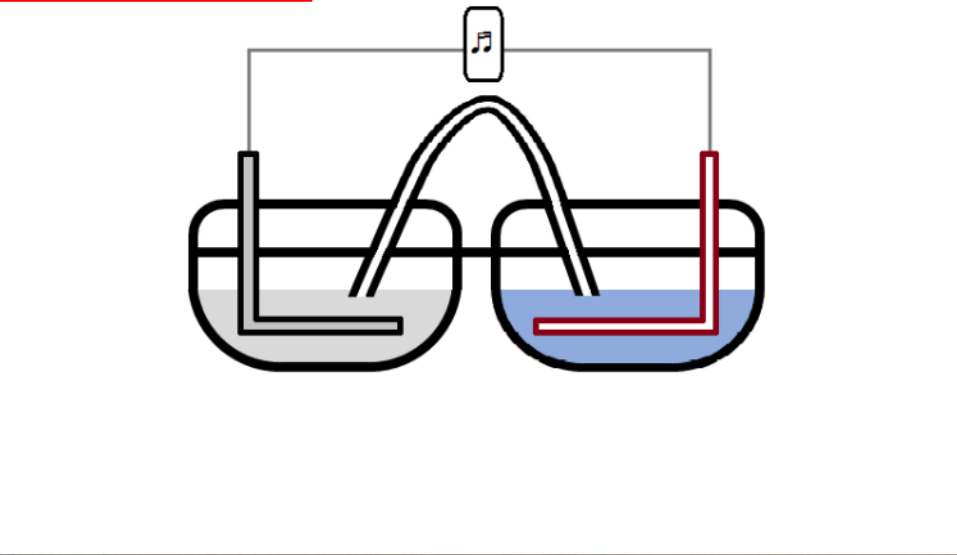


# 教材の開発

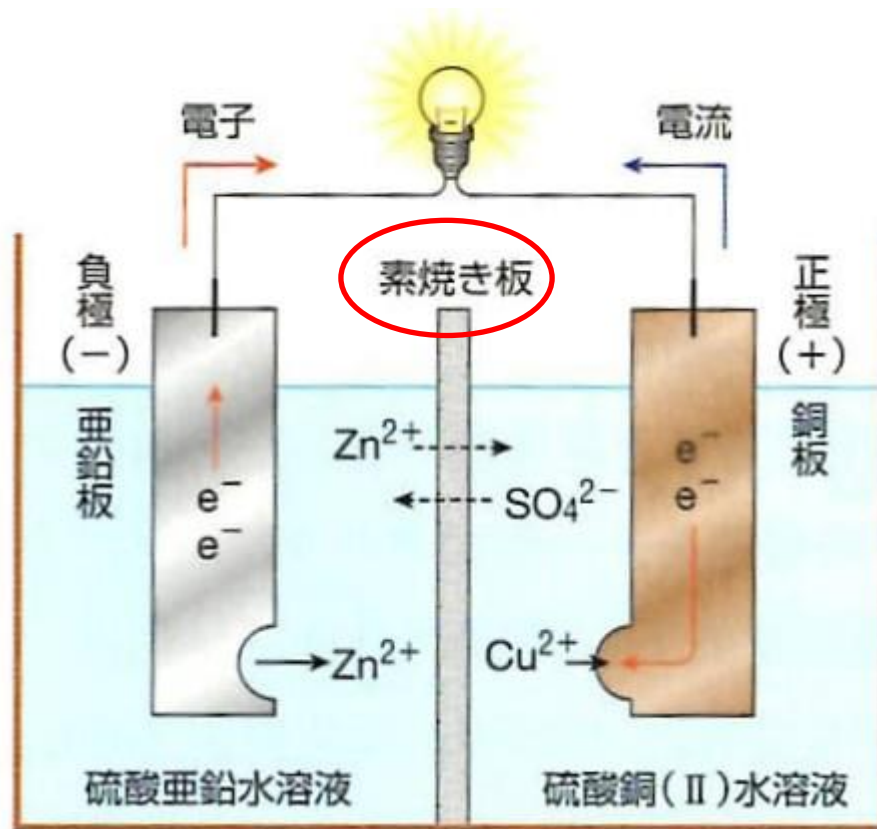
セパレーターの検討



# ダニエル電池



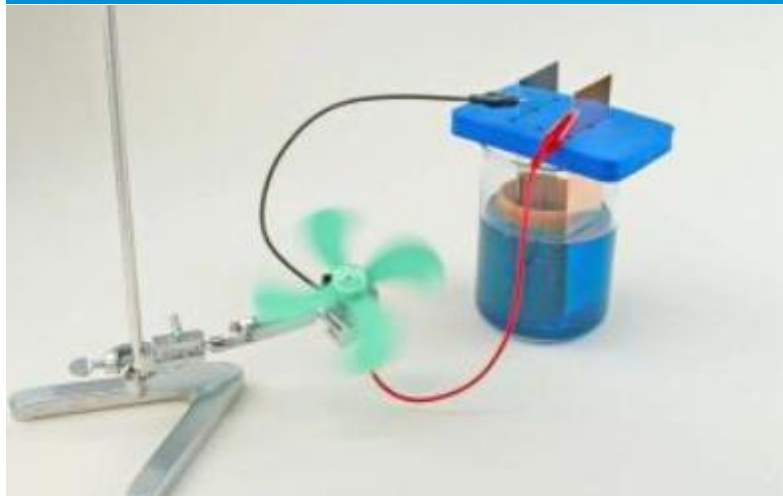
# ダニエル電池



第一学習社「高等学校化学基礎」より

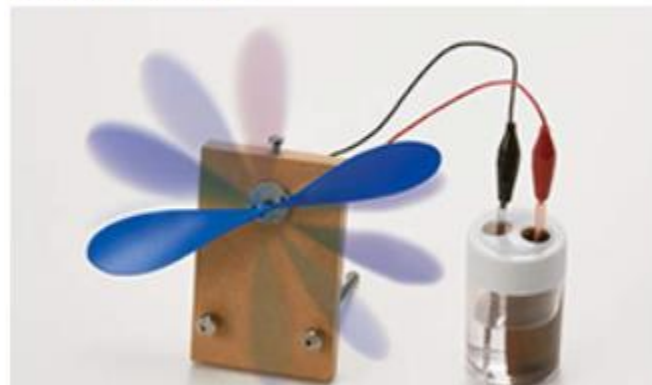
# 素焼き板

寒天塩橋のダニエル電池は  
市販されていないもよう



ナリカ

素焼き槽での実験

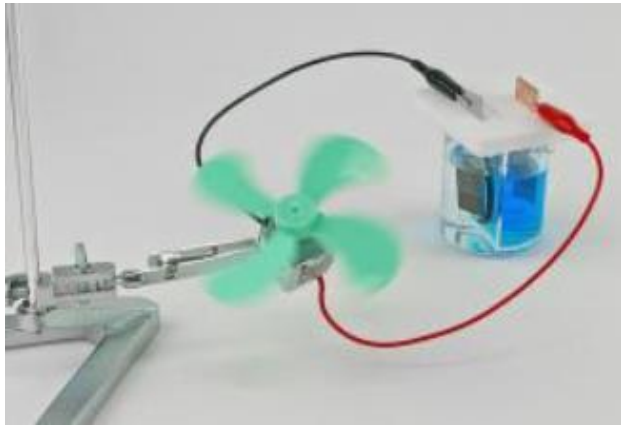
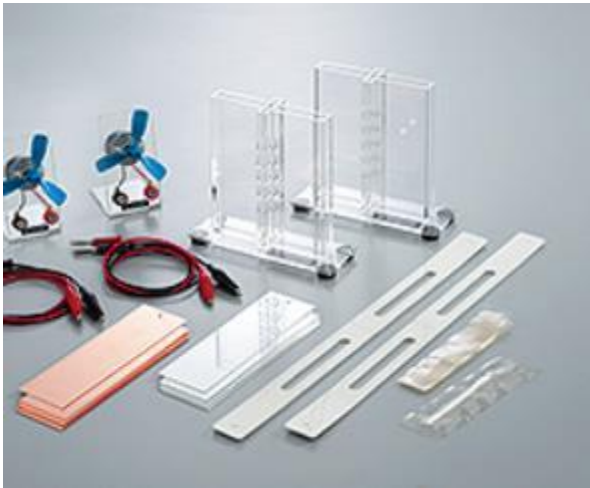


半透膜での実験



島津 (両用)

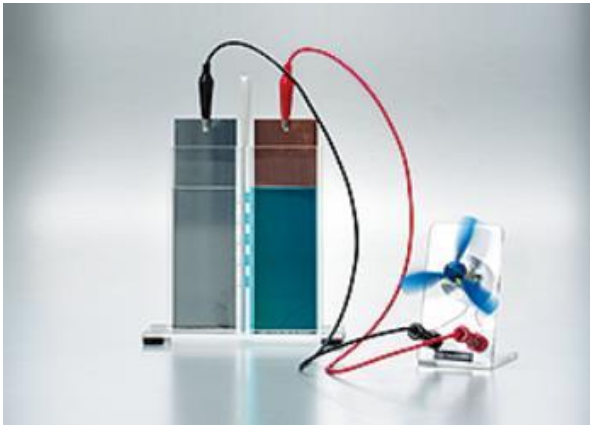
# 半透膜



ナリカ

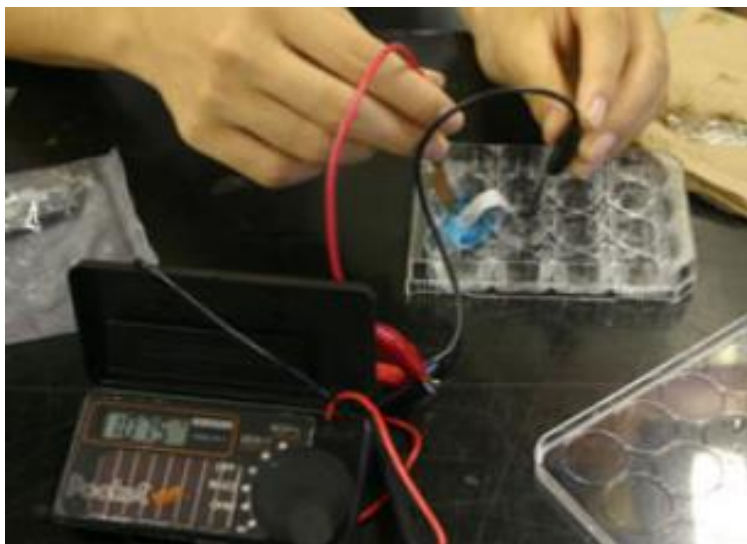


ウチダ

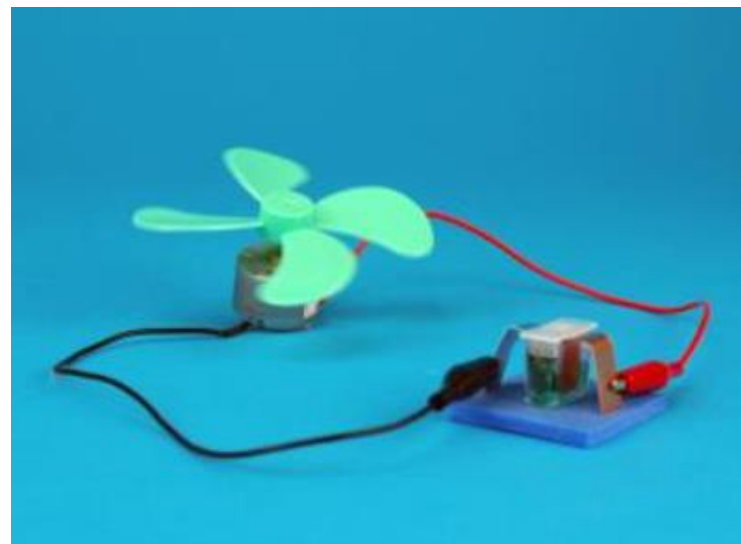


ヤガミ

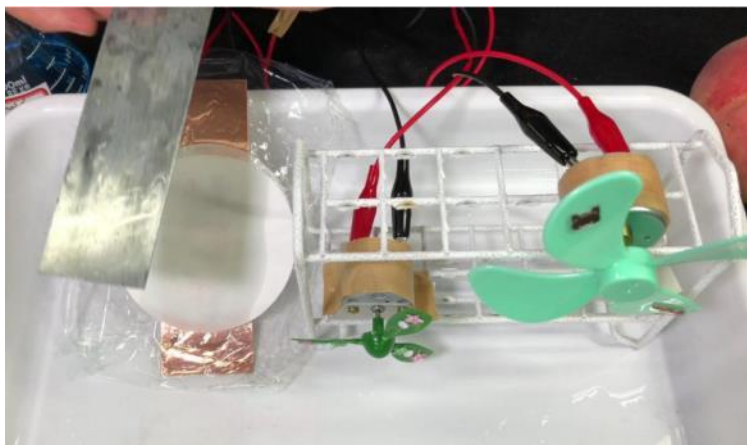
# マイクロスケール



[Online Microscale Chem. Experiment](#)  
[「ダニエル電池」](#)



[ナリカ](#)

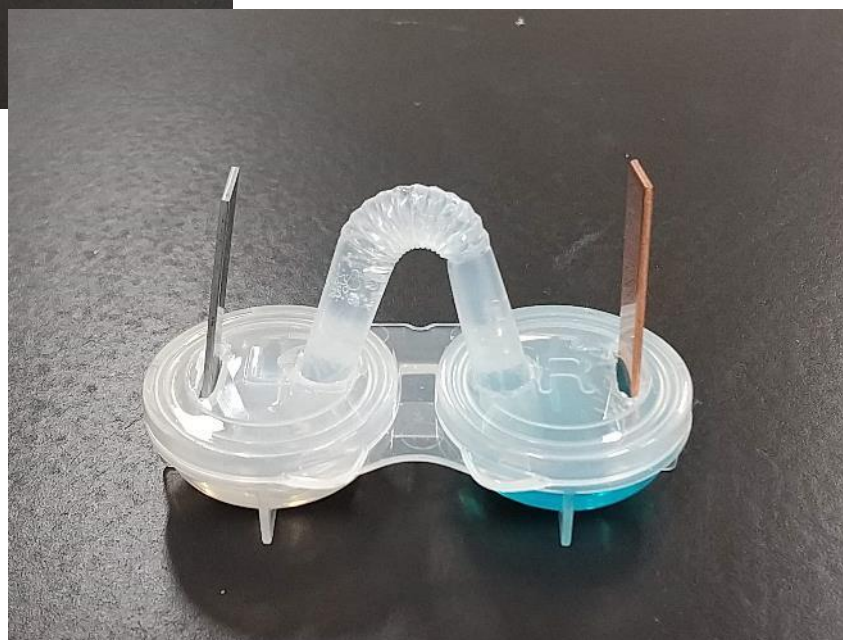
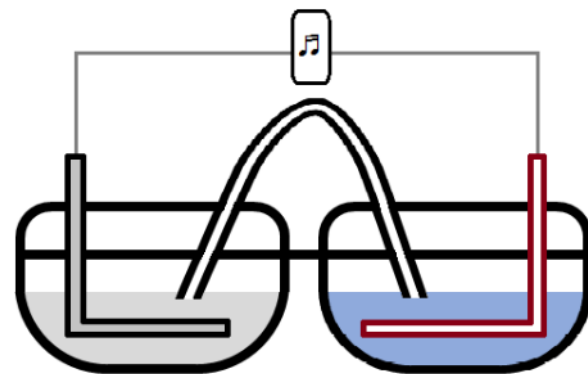


[らくらく理科教室「ダニエル電池の  
作製と電池性能の測定」](#)

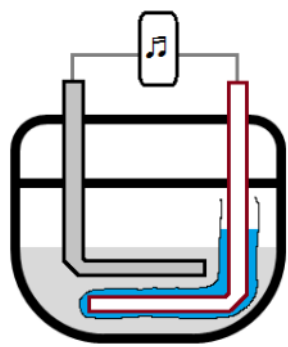
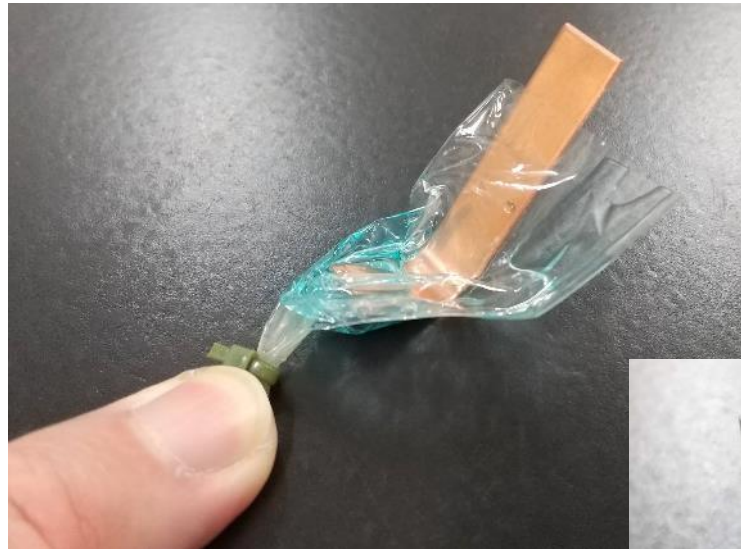


[ケニス](#)

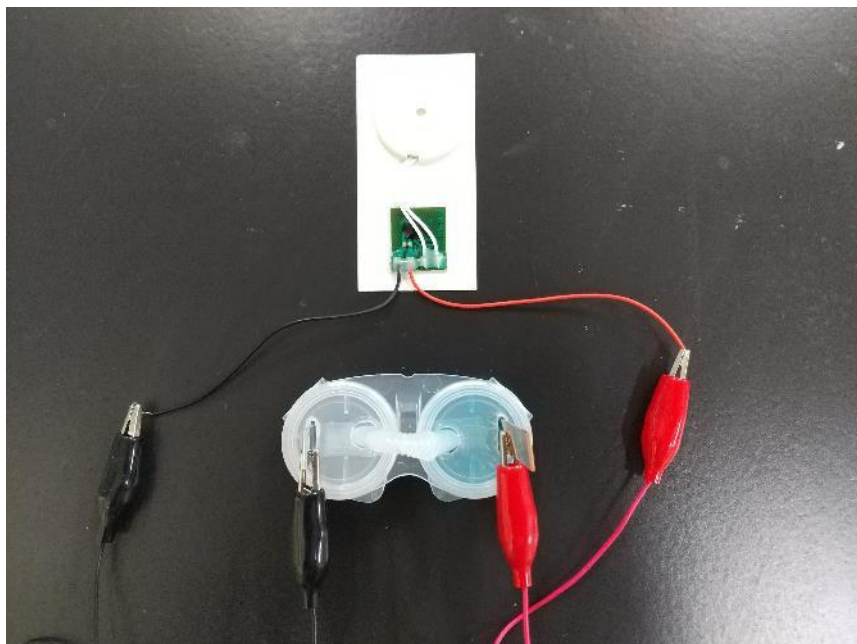
# ダニエル電池 (寒天塩橋)



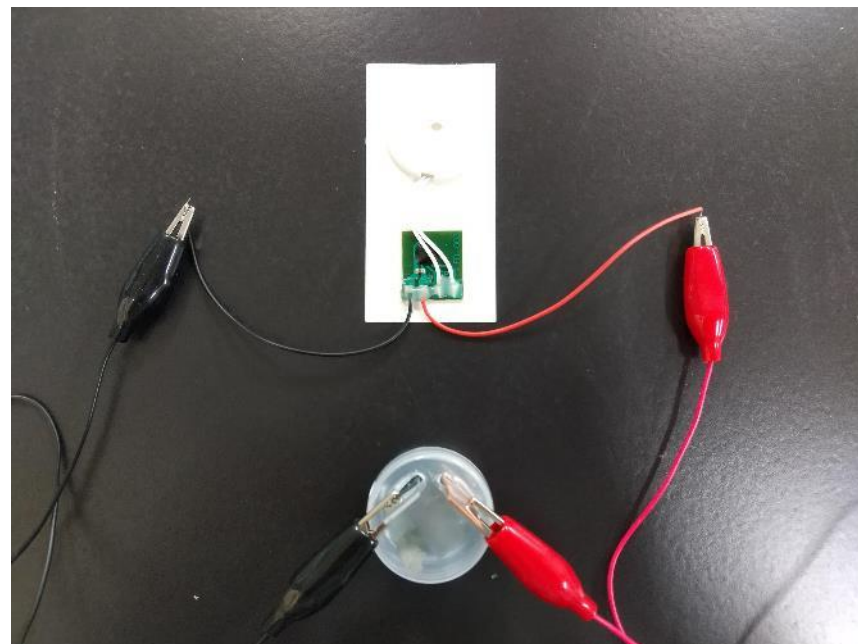
# ダニエル電池 (半透膜)



# 電子オルゴールを鳴らす



0.90 V , 0 mA



1.02 V , 0 mA

どちらも鳴る

しかし、乾電池につないだときよりも音が小さく、遅い  
(モーターは回らない)



# 材料



コンタクトケース  
フター一体型 3 P



クリームケース  
ヘラ付きクリア  
(6 mL × 3)

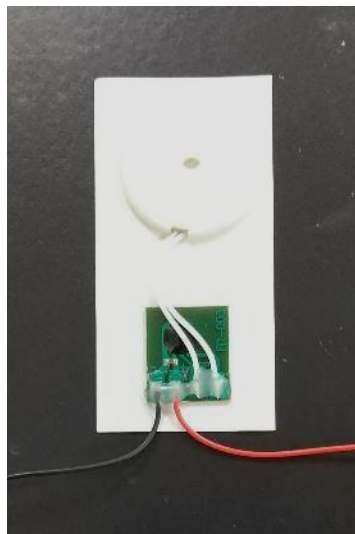


ミニワンタッチ式ボトル  
(10 mL × 2)

# 材料



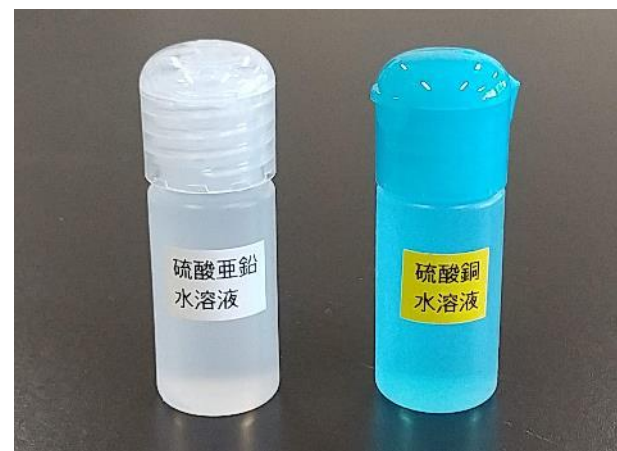
曲がるストロー  
(PP製,  $\phi 6$  mm)  
販売店 ダイソー



電子オルゴール  
(アーテック)



金属板  
( $9 \times 50 \times 1$  mm)



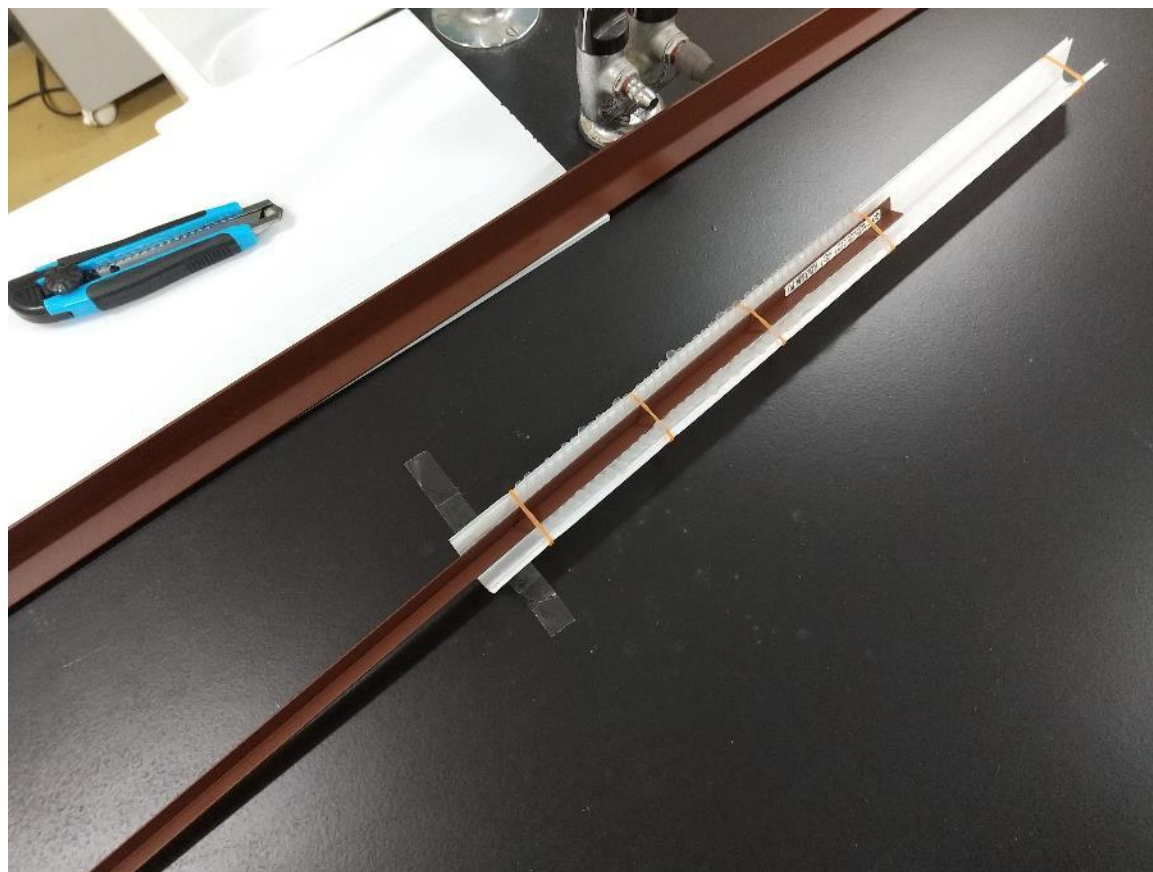
$0.5 \text{ mol/L ZnSO}_4$   $1 \text{ mol/L CuSO}_4$   
(1回使用量 約 2~4 mL)

# 製作



丸い穴：穴あけパンチ＋駒込ピペットで拡張  
平らな穴：赤熱した銅板で穴あけ，拡張

# 製作



寒天塩橋：ストローの曲がる部分をカット（約 6 cm）  
V字の部分に駒込ピペットで 3 mol/L  $\text{KNO}_3$  + 3%寒天を流し込む  
ストローのふちまで寒天が満たされていないと電池が接続不良になる

# 製作・保管



透析用セルローズ  
チューブ  
(19.1 mm  $\phi$  × 5 m)



折り返してから  
結束バンドでしばる



寒天塩橋は密閉容器で  
1 か月以上常温保管可能  
(乾燥させない)

## 補足



身近な素焼き板（テラコッタ）は園芸用品の皿として販売  
水がじわじわと裏まで浸みる様子が観察できる  
販売店 ダイソー

## 参考文献

### マイクロスケール化ダニエル電池

- ・堀翔太郎・山田貴之（2020）『[中学生向けダニエル電池のマイクロスケール化における実践的研究—第3学年「化学変化と電池」を事例として—](#)』日本科学教育学会研究会研究報告，34,5,pp.53-56

### セパレーターとしての半透膜

- ・西牧岳哉（2019）『[教科書の「電池」をわかりやすく](#)』化学と教育，67,1, pp.24-25

### 濃度の検討

- ・横山了爾・井上明彦・高淵聡史（1987）『[ダニエル電池を応用した濾紙電池の授業への導入について](#)』日本科学教育学会年会，11,pp.317-320

### ストローを用いた寒天塩橋

- ・賀澤勝利（2016）『[ウェルプレートと塩橋を利用した電気分解](#)』化学と教育，64,9,pp.448-449

### 素焼き板

- ・山口晃弘（2019）『[市販金属テープと素焼き製品を用いたダニエル電池](#)』化学と教育，67,1,pp.24-25

その他，画像の引用は各リンクのものです