

資料 1-1

授業開発「化学分野」

委託料	実験指導用装置製作業務	1, 274千円
需用費	実験指導用物品	140千円

1 ねらい

ボルタ電池についてはこれまでの科学館学習でも取り扱っていたが、平成 29 年に告示された新学習指導要領よりダニエル電池が導入されたこともあり、本授業ではダニエル電池に焦点をあてながら電池について学習する。また、電池が開発されてからどのように進化してきたのかを実験を通して体験することで化学への関心を高めるきっかけとしたい。さらに、燃料電池の原理について触れることでエネルギーや地球環境について考える機会とする。

2 内容

(1) 電池をつくる

- ① 電解質水溶液と 2 種類の金属で電池をつくる。
- ② 気付いたこと（電解質や電池の課題など）をメモする。

(2) ダニエル電池をつくる

- ① ボルタ電池の課題点を確認し、ダニエル電池を紹介する。
- ② ダニエル電池の仕組み（一極，+極で起こる反応）を確認する。
- ③ マイクロプレートを使い、ダニエル電池を作る。

(3) 電池の電圧を大きくする。

- ① 金属のイオン化傾向を調べる。(Mg, Zn, Cu)

② 一極を Mg に変えて再度ダニエル電池を作る。

(4) 燃料電池の原理について学ぶ。

- ① 飽和硫酸ナトリウム水溶液を容器に入れ、炭素棒を入れる。
- ② 手回し発電機で 1 分間電気分解する。
- ③ 電子オルゴールとつなぐ。
- ④ 燃料電池の原理や地球環境について確認する。

実験を通して、課題の発見、探究、解決といった資質・能力を育むために重視すべき探究の過程のイメージ（学習指導要領より）を意識した内容となるよう工夫する。

3 効果

私たちの生活には欠かせない電池がどのようにして作られ発展してきたのかを実験を通して学習できる。また、現在に生かされている科学技術との関連について理解することで、エネルギー問題や地球環境について考えようとする態度が育成されると考える。

別紙 1 授業開発「化学分野について」 (学習の流れ)

別紙 2 授業開発「化学授業開発予算内訳」 (費用の積算)

資料1-1 別紙1

授業開発 化学分野 学習の流れ

1 題材名【化学変化と電池の進化】(仮題)

2 授業の流れ

【導入】学習の見通しと動機付け

生活には欠かせない電池。そんな電池はどんな原理でできているのか調べる実験を行う。

課題 どうしたら電池ができるのだろうか

実験1 電池をつくるにはどのような条件が必要か

準備物：銅・亜鉛板2枚ずつ、精製水、電解質、電子オルゴール

方法：精製水を器に入れる。(全班共通)

金属板を2枚入れる。

電子オルゴールとつなぐ。

※金属の組み合わせや電解質を溶かすタイミングは班ごとに話し合い(対話)しながら決めるよう指示する。

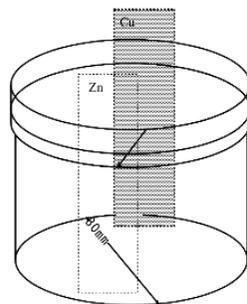
結果：電解質を溶かした水溶液と2種類の金属を

組み合わせると電池になる。

新たな課題の発見(話し合い活動)

・すぐに電圧が低下してしまう

→分極について説明



【展開】ボルタ電池の課題を克服する方法を考える。

課題 長持ちする電池を作る方法は

実験2 ダニエル電池の作製

準備物：マイクロプレート12穴、亜鉛板、銅板、硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液、電子オルゴール、塩橋

方法：硫酸亜鉛水溶液をA3に硫酸銅水溶液をA4に1mlずつ入れる。

亜鉛板をA3に、銅板をA4に入れる。

電子オルゴールとつなぐ。

※この状態ではオルゴールはならないことを確認。電位差について説明し、塩橋を入れる。

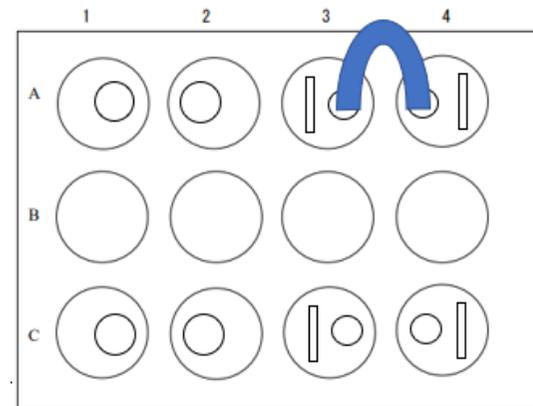
結果：オルゴールが鳴り続ける。(長持ちする電池が作れた)

新たな課題の発見(話し合い活動)

・オルゴール音が弱い

→イオン化傾向について説明

(Mg, Zn, Cuを使って実験 B列使用)



課題 大きな電流が流れる電池を作る方法は

準備物：マイクロプレート12穴，マグネシウム板，銅板，硫酸マグネシウム水溶液，硫酸銅水溶液，電子オルゴール，塩橋

方法：硫酸亜鉛水溶液をC3に硫酸銅水溶液をC4に1mlずつ入れる。

亜鉛板をC3に，銅板をC4に入れる。

電子オルゴールとつなぎ塩橋を入れる。

結果：大きな電流が流れオルゴールの音色が大きくなる。

新たな課題（湿電池の課題）の発見（話し合い活動）

- ・液もれしやすい，冬は凍結するなど

→乾電池が作られたことを説明，科学技術の発展とともに電池も進化してきたことを説明。

課題 現在研究が進められている電池とは

実験3 環境にやさしい燃料電池のしくみとは

準備物：硫酸ナトリウム水溶液，炭素棒，目玉クリップ，手回し発電機，電子オルゴール

方法：硫酸亜鉛水溶液40mlを容器に入れる。

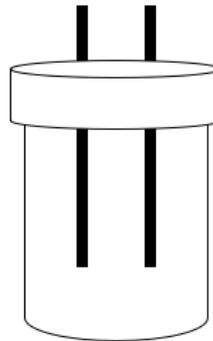
ふたの穴に目玉クリップを付けた炭素棒を入れる。

目玉クリップに手回し発電機をつなぎ1分回す。

電子オルゴールとつなぐ

結果：大きな音が鳴り，長持ちする電池が完成

まとめ：燃料電池の仕組みや課題について説明



授業開発「化学分野」に必要な実験器具

1. 委託製作による装置……………総額 850,300円 (税込)

(1) 委託制作①

「マイクロプレートふた」

マイクロプレートのふたに穴をあけて金属板や塩橋を差し込めるようにしたもの。

@18,000円×13台=234,000円

(2) 委託制作②

「ダニエル電池用塩橋とケース」

塩化カリウム水溶液をゼラチンで固めて使用する。

@2,500円×100台=250,000円 (塩橋)

@12,000円×10台=120,000円 (ケース)

(3) 委託制作③

「電気分解装置」

電気分解をするための容器とふた

@13,000円×13組=169,000円

※現在製作中

2. 実験指導用品……………総額 114,660円 (税込)

(1) 手回し発電機 @1,800円×15個 =27,000円

(2) 炭素棒 (10本入り) @4,000円×6個 =24,000円

(3) スポイト小判瓶 (10本入り) @660円×6個 =3,960円

(4) 金属板
@銅 2,200円
@亜鉛 2,500円
@マグネシウム 55,000円 =59,700円

総計 964,960円