

化学変化と電池に関する探究的な学習活動

1 単元名 中学校第3学年 第1分野

(6) 化学変化とイオン

ア 水溶液とイオン

(ウ) 化学変化と電池

2 単元のねらい

化学変化についての観察、実験を通して、水溶液の電気伝導性や中和反応について理解させるとともに、これらの事物・現象をイオンのモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う。

3 本時の指導について

(1) 指導のねらい

電池の電極における電子の授受について調べる実験を行い、その結果を適切に記録し、電極で生じた電子が外部の回路に電流として流れることと、電極付近で起きている変化を考察し表現させる。

(2) 本時の学習課題

電池のしくみについて、実験を通して考察し、まとめることができる。

(3) 評価規準および評価方法

重点化を図った評価の観点	具体的評価規準	評価方法
科学的な思考・表現	・既習知識を活用して電池の電極での電子の授受を調べる実験を行い、実験の結果を分析・解釈し、レポート等に表現している。	レポート 発表
観察、実験の技能	・実験の基本操作を習得するとともに、実験の過程や結果を適切に記録・整理することができる。	観察 レポート

(4) 既習事項

学年	単元名	既 習 事 項
小6	水溶液の性質	・水溶液には、金属を入れると金属が溶けて気体を発生したり、金属の表面の様子を変化させたりするものがある。
中2	電流とその利用	・電子の流れが電流であり、電子は電流の向きと反対に流れる。
中3	化学変化とイオン	・水溶液には電流が流れるものと流れないものがあること。水溶液に溶けていた物質を電解質と非電解質に分類できる。 ・電解質の水溶液中に電気を帯びた粒子であるイオンが存在すること。 ・電解質水溶液に2種類の金属を入れて導線でつなぐと、電流が取り出せる。

4 観察、実験などの指導

(1) 準備 金属(亜鉛板、銅板)、5%塩酸、電子オルゴール、クリップ付導線、ビーカー

(2) 方法

- ① ビーカーに5%塩酸を40cm³ 入れる。
- ② ここに亜鉛板と銅板を入れ、金属板の表面の様子を観察する。
- ③ 亜鉛板と銅板に電子オルゴールが鳴るようにクリップ付導線をつなぐ。このとき、電子オルゴールの黒の導線がつながっている金属板が－極、赤の導線がつながっている金属板が＋極となっている。
- ④ 電子オルゴールが鳴っているときの金属板の表面の様子を観察する。

5 探究的な学習活動

(1) 指導の流れ

- ① 実験を行い、ワークシートに結果を記録させる。
- ② 方法②で観察した結果から、金属板の表面で起きている変化について、分子や原子、イオン、

電子をモデルを用いて考察し、自分の考えをワークシートの考察①に記入させる。

- ③ 指導の流れ②について、全体で確認し、亜鉛板の反応について定着を図る。
- ④ 方法④で観察した結果から、電池で電流が取り出せるしくみについて、班で話し合いながら、模造紙上で、分子や原子、イオン、電子のモデルを用いてシミュレーションさせる。
- ⑤ 班で話し合った内容をもとに、電池で電流が取り出せるしくみについて、ワークシートの考察②にまとめさせる。
- ⑥ 電池で電流が取り出せるしくみについて、ワークシートの考察②をもとに考察③を記入させる。
- ⑦ 電池のしくみについてまとめ、定着を図る。

(2) 指導のポイント

- ① 考察を行うときには、既習事項を用いるようにアドバイスを行う。
- ② モデルを考察の手立てとする。
- ③ 班での話し合いを取り入れ、意見を交流させる。
- ④ まとまった考えを、図に表現させる。
- ⑤ 得た知識を、文章でまとめさせる。

(3) 生徒のつまづきとその支援

- ① 課題を把握できていなかったり、実験において変化に気づいていない生徒には、学習課題を振り返らせたり、個別に再度実験を行わせたりする。
- ② 水溶液の電離やイオンのでき方と表し方について理解がなされていない生徒については、イオンと原子のなり立ちの内容を振り返らせる。
- ③ 導線を通る電子の向きについて理解がなされていない生徒については、電流とその利用の内容を振り返らせる。

6 レポート作成（ワークシート記入）の指導

(1) 「結果」の記載

<指導のポイント>

- ① 観察したことだけを記載するなど、「結果」と「考察」を区別させる。
- ② 定型文を活用させる。＜操作Aをしたら、Bになった。＞

例) 定型文の活用

塩酸に亜鉛板と銅板をいれたら、亜鉛板から気泡が発生したが、銅板からは発生しなかった。また、塩酸に入れた亜鉛板と銅板に電子オルゴールにつないだクリップ付導線を接続したら、銅板の表面から気泡が発生した。

(2) 「考察」の記載

<指導のポイント>

- ① 結果と既習知識をもとに、客観的に考察させる。
- ② ワークシートの考察①では、分子や原子、イオン、電子について、記号や電荷を付記したモデルで表現させる。
- ③ ワークシートの考察②では、電池で電流が取り出せるしくみについては、班で話し合った結果を踏まえさせながら、分子や原子、イオン、電子について、記号や電荷を付記したモデルで表現させる。
- ④ ワークシートの考察③では、科学的な言葉（電子など）を使わせる。また、定型文を活用させる。

＜結果Aから結論Bと考えた。その理由は、根拠C だからである。＞

例) 定型文の活用

塩酸に入れた亜鉛板と銅板を、電子オルゴールと導線で接続したら、銅板の表面から気泡が発生し電子オルゴールが鳴ったことから、電解質水溶液に2種類の金属板を入れると電池になると考えた。その理由は、一極である亜鉛板がイオンとなると亜鉛板に残った電子が、クリップ付導線を通して+極である銅板まで流れ、その電子を水溶液中の水素イオンに渡すからである。

<ワークシートの例>

探究的な活動 電池の電極板での反応を調べる

〔課題〕

電池をつくり，そのしくみを考えよう

〔準備〕

金属(亜鉛板，銅板)，5%塩酸，電子オルゴール，乾電池，クリップ付導線，ビーカー

〔方法〕

- ① ビーカーに5%塩酸を40cm³ 入れる。
- ② ここに亜鉛板と銅板を入れ，金属板の表面の様子を観察し，結果を記録する。
- ③ 亜鉛板と銅板に電子オルゴールが鳴るようにクリップ付導線をつなぐ。このとき，電子オルゴールの黒の導線がつながっている金属板が－極，赤の導線がつながっている金属板が＋極となっている。
- ④ 電子オルゴールが鳴っているときの金属板の表面の様子を観察し，結果を記録する。

〔結果〕

※「結果」の書き方については，次の定型文を参考にしてみよう。

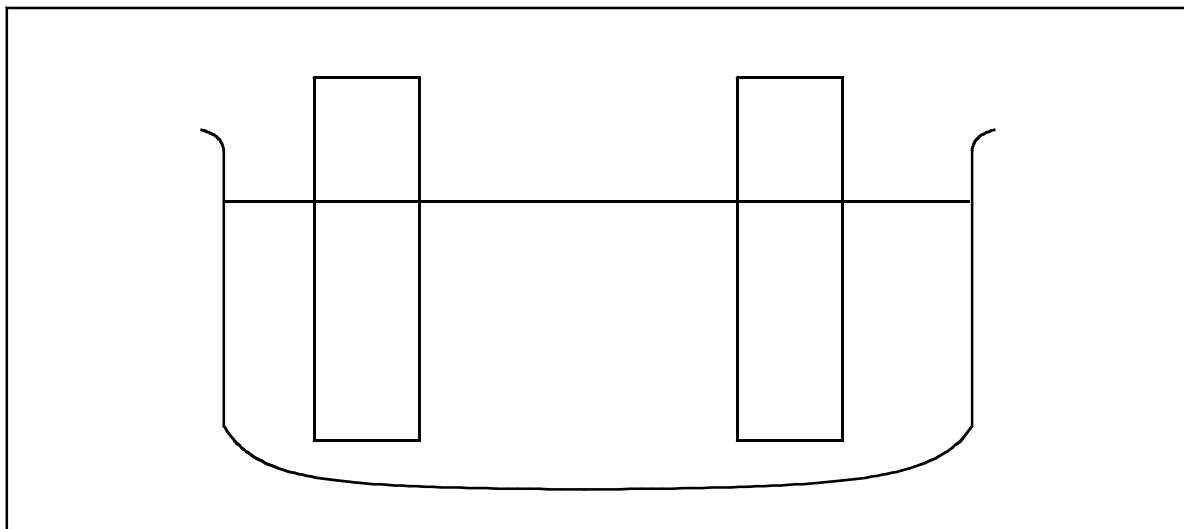
結果の定型文：実験操作の要点を含め過去形で書く。

例 「～（操作）したら，・・・・・・・・（結果）になった。」

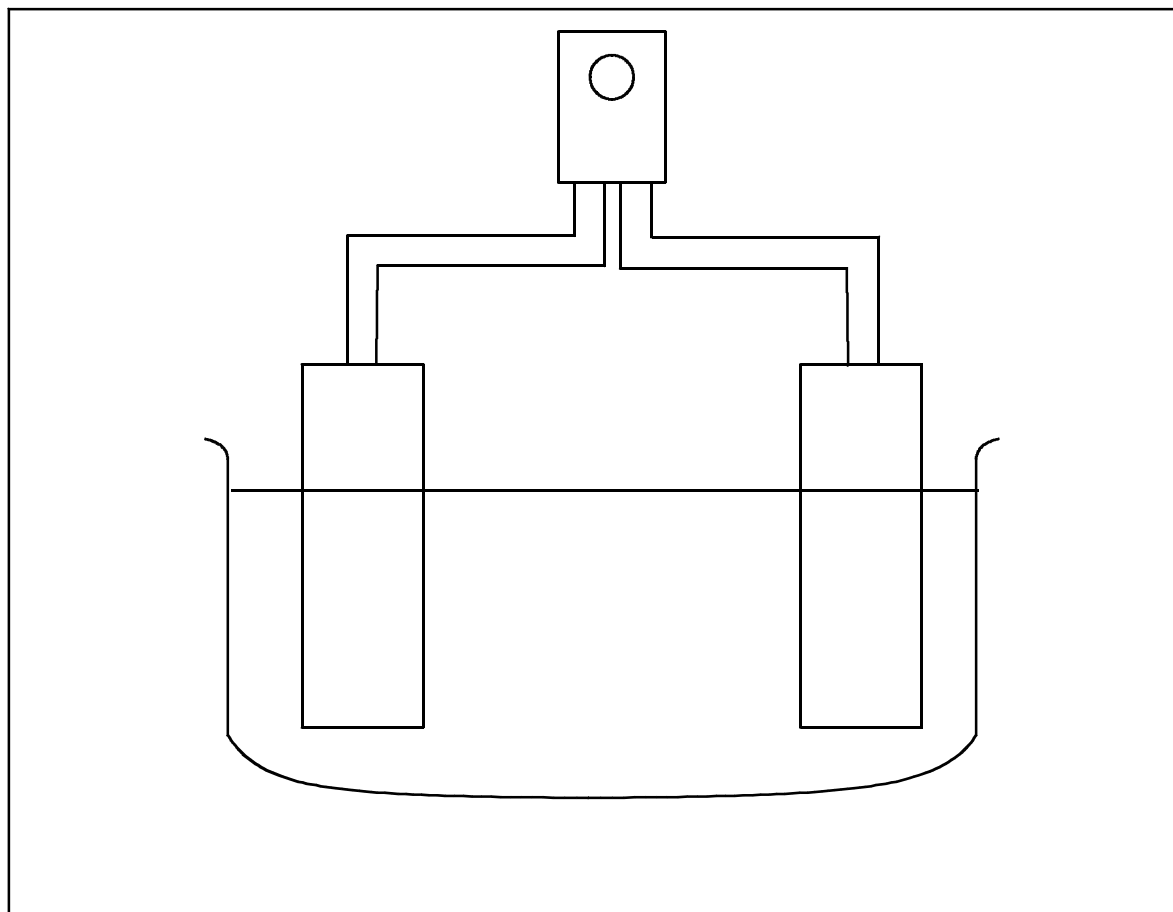
- ① 方法②の結果を書いてみよう。
塩酸に亜鉛板と銅板をいれたら，亜鉛板から気泡が発生したが，銅板からは発生しなかった。
- ② 方法④の結果を書いてみよう。
塩酸に入れた亜鉛板と銅板に電子オルゴールにつないだクリップ付導線を接続したら，銅板の表面から気泡が発生した。

〔考察〕

- ① 方法②で観察した結果について，水溶液中に存在するイオンをもとに，金属板の表面で起きている変化を，分子や原子，イオン，電子をモデルで表しながら，自分で考えて書いてみよう。



- ② ・モデルを用いて，電池で電流が取り出せるしくみについて，班で話し合いながら考えてみよう。
 ・班で考えたモデルを，下の図に書いてみよう。



- ③ 電池のしくみについてまとめよう。
 ※書き方については，次の定型文を参考にしてみよう。

考察の定型文：実験から導き出される考えとその理由（根拠）を書く。

例 「 ～（結果）から，・・・・・・・・（結論）と考えた。

その理由は，・・・・・・・・（根拠）だからである。」

実験日 平成 年 月 日（ ） 班 組 番 氏名

<ワークシートの記入例>

探究的な活動 電池の電極板での反応を調べる

〔課題〕

電池をつくり，そのしくみを考えよう

〔準備〕

金属(亜鉛板，銅板)，5%塩酸，電子オルゴール，乾電池，クリップ付導線，ビーカー

〔方法〕

- ① ビーカーに5%塩酸を40cm³ 入れる。
- ② ここに亜鉛板と銅板を入れ，金属板の表面の様子を観察し，結果を記録する。
- ③ 亜鉛板と銅板に電子オルゴールが鳴るようにクリップ付導線をつなぐ。このとき，電子オルゴールの黒の導線がつながっている金属板が－極，赤の導線がつながっている金属板が＋極となっている。
- ④ 電子オルゴールが鳴っているときの金属板の表面の様子を観察し，結果を記録する。

〔結果〕

※「結果」の書き方については，次の定型文を参考にしてみよう。

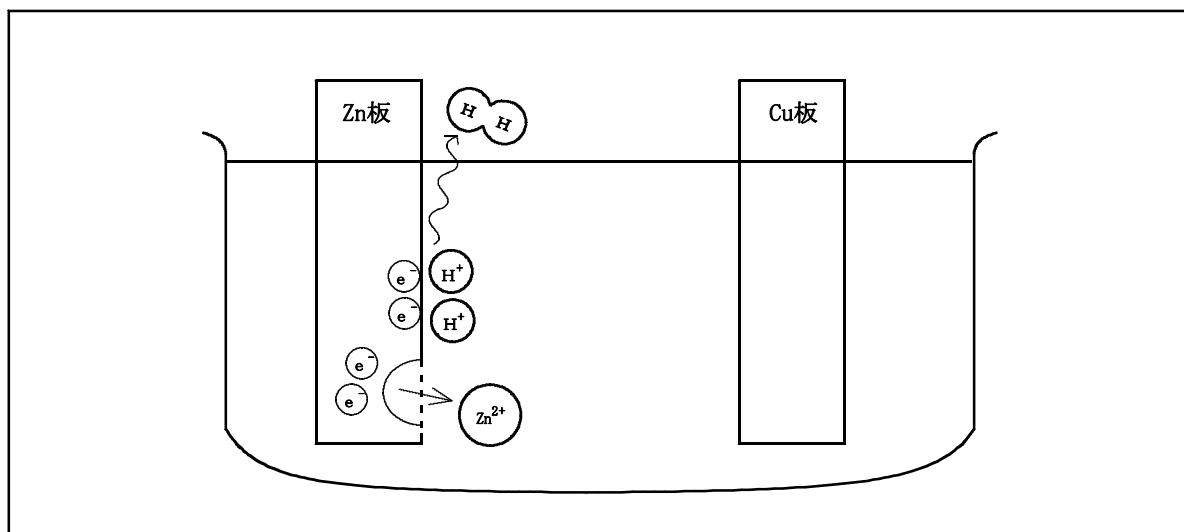
結果の定型文：実験操作の要点を含め過去形で書く。

例 「～（操作）したら，・・・・・・・・（結果）になった。」

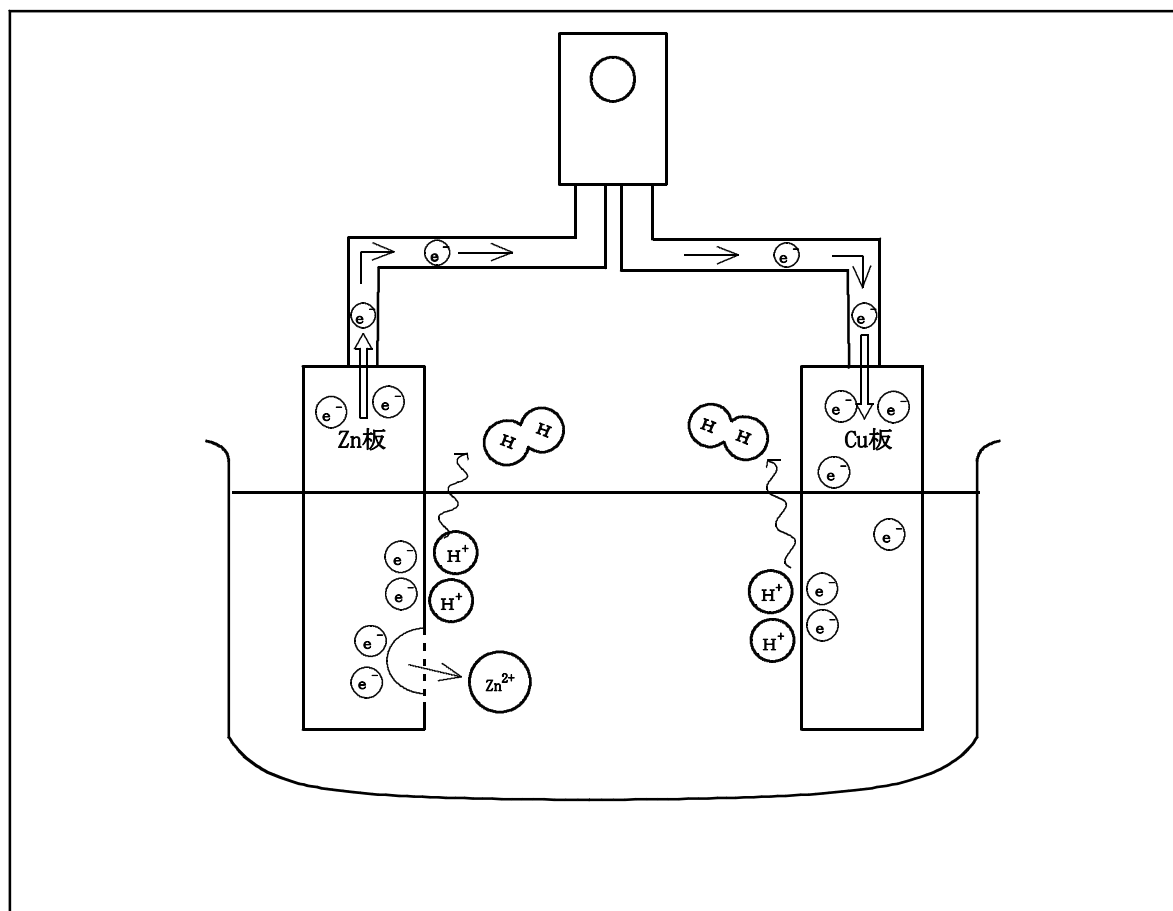
- ① 方法②の結果を書いてみよう。
塩酸に亜鉛板と銅板をいれたら，亜鉛板から気泡が発生したが，銅板からは発生しなかった。
- ② 方法④の結果を書いてみよう。
塩酸に入れた亜鉛板と銅板に電子オルゴールにつないだクリップ付導線を接続したら，銅板の表面から気泡が発生した。

〔考察〕

- ① 方法②で観察した結果について，水溶液中に存在するイオンをもとに，金属板の表面で起きている変化を，分子や原子，イオン，電子をモデルで表しながら，自分で考えて書いてみよう。



- ③ ・モデルを用いて、電池で電流が取り出せるしくみについて、班で話し合いながら考えてみよう。
 ・班で考えたモデルを、下の図に書いてみよう。



- ③ 電池のしくみについてまとめよう。
 ※書き方については、次の定型文を参考にしてみよう。

考察の定型文：実験から導き出される考えとその理由（根拠）を書く。

例 「～（結果）から、・・・・・・（結論）と考えた。

その理由は、・・・・・・（根拠）だからである。」

塩酸に入れた亜鉛板と銅板を、電子オルゴールと導線で接続したら、銅板の表面から気泡が発生し電子オルゴールが鳴ったことから、電解質水溶液に２種類の金属板を入れると電池になると考えた。その理由は、一極である亜鉛板がイオンとなると亜鉛板に残った電子が、クリップ付導線を通して＋極である銅板まで流れ、その電子を水溶液中の水素イオンに渡すからである。

実験日 平成 年 月 日 () 班 組 番 氏名