

高校化学学習指導案

日時 平成〇〇年〇〇月〇〇日(土)

対象 〇〇〇高等学校1年

指導教諭 〇〇 〇〇 先生

授業者 〇〇 〇〇

1. 単元名 酸化還元反応 (p.86)
2. 小単元の指導計画 酸化還元反応と電池 (p.100)
3. 教材観 電池は、酸化還元反応によって得られたエネルギーを、電気エネルギーとして取り出す装置である。このしくみを理解するためには、金属のイオン化傾向および電子の流れる向きを理解する必要がある。ダニエル電池の原理を、電子を自由に動かせるモデルを用いて説明し、生徒に視覚的に酸化還元反応と電子の動きを確認させ、電池のしくみについての理解を深める。
4. 本時の学習指導
 - (1) 主題 電池のしくみの理解
 - (2) 本時の目標
 - 1) 総括目標 酸化還元反応によって、電子が移動し電流が流れるという電池のしくみを理解する。
 - 2) 具体目標
 - ① (知識理解目標) 酸化剤と還元剤の酸化還元反応により電気エネルギーが取り出せる。このとき、どちらが酸化剤でどちらが還元剤なのか、電子はどちらの方向に移動するのかを理解する。(展開-2,3)
 - ② (技能表現目標) 説明した以外の電解質水溶液の組み合わせで、どちらが正極となるか答えることができる。(展開-3)
 - ③ (思考目標) 電池の正極と負極を考えると、どちらが酸化剤か還元剤かを理解してから正極、負極を導き出すことができる。(展開-2,3)
 - 3) 本時の展開

| 指導項目 (時刻) | 教師の活動 | 生徒の活動 (予想される生徒の反応) | 評価・方策・留意点 |
|--|--|---|--|
| 1 (導入) 9:00～ 電池への興味・関心 | 1 (発問①) 電池にはどのようなものがあるか。 (発問②) 電池の中がどうなっているか中身を見たことがあるか。 漠然と電池は電流を流すということは知っていても、そのしくみは知らない人が多いと思う。 本時の授業では、電池の基本となっているダニエル電池を例にとって、電池のしくみを学んでいこう。 | 1 (回答①) アルカリ電池、マンガン電池、リチウム電池、充電電池(蓄電池) (回答②) 特別回答は求めない。 生徒に疑問を投げかけるのが目的。 | 1 まず、身近にある電池を思い出させ、その電池のしくみを知っているかを問う。 そして、今まで気にしないで使用していたということを感じてもらい、電池のしくみについての興味を引き出す。 |
| 2 (モデル) 9:05～ 酸化還元反応と電池 (ダニエル電池) | 2 (説明) 電池は、酸化剤と還元剤の酸化還元反応の際に発生するエネルギーを電気エネルギーの形で取り出す装置である。 つまり、電池のしくみを理解するためには、電極のどちらが酸化剤で、どちらが還元剤かを正しく理解する必要がある。 電池…酸化還元反応のエネルギーを電気エネルギーとして取り出す装置。 負極…電子が導線へ流れ出る電極。 正極…電子が導線から流れ込む電極。 (モデルを用いての説明) 「ダニエル電池」…硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅(II)水溶液に銅板を浸し、両板を導線でつないだもの。 | 2 | 2 電池のしくみを理解するには酸化還元反応を理解しなければならないので、最初に酸化剤と還元剤に着目するよう注意を促す。 さらに、発問によりイオン化傾向、酸化剤、還元剤についても生徒が理解しているかを確認する。 忘れていたようならば、教科書やノートで確認する。 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | <p>ダニエル (イギリス) ,1836</p> <p>(発問①) 亜鉛と銅ではどちらのイオン化傾向が大きい か。 (説明) 亜鉛板が水溶液中に溶け出す。</p> <p>① 亜鉛板側 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$</p> <p>(発問②) Zn^{2+}と Cu^{2+}はどちらが電子を受け取り易い か。 (説明) イオン化傾向が小さいほうが電子を受け取りやす いので、Cu^{2+}が電子を受け取り還元される。</p> <p>② 銅板側 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$</p> <p>③ 全体の酸化還元反応 $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$</p> <p>(発問③) Znと Cu^{2+}では、どちらが酸化剤で、どちらが 還元剤か。 (説明) 電子を受け取ることは、自身が還元されるとい うこと。電子を受け取って相手を酸化する物質を酸化剤、電 子を与えて相手を還元する物質を還元剤という。</p> | <p>(回答①) 亜鉛</p> <p>(回答②) Cu^{2+}</p> <p>(回答③) Znが還元剤、Cu^{2+} が酸化剤</p> | |
| <p>3 (理論 ①) 9:20～ 電池の しくみ</p> | <p>3 (説明) ダニエル電池の表し方 $\ominus Zn ZnSO_{4(aq)} CuSO_{4(aq)} Cu \oplus$ 起電力…電流が流れていないときの両極の電位差。 (ダニエル電池の起電力…約 1.1V) 電流…電子と逆向きに流れる。</p> <p>(問題) 「ボルタ電池」…希硫酸に浸した亜鉛板と銅板をつない だもの。(1799年、ボルタ)</p> <p>(発問①) 亜鉛板側での反応式 (発問②) 銅板側での反応式 (発問③) 全体の反応式</p> <p>(発問④) 酸化剤と還元剤</p> | <p>3</p> <p>(回答①) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ (回答②) $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ (回答③) $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$ (回答④) Znが還元剤、H^+が酸化剤</p> | <p>3 (展開-2)で説明したこ とをまとめる。そして、ダ ニエル電池とは水溶液を変 えたボルタ電池を問題とし て出し、発問により、それ ぞれの電極での反応と酸化 剤、還元剤がどれかを理 解できたか確認する。</p> |
| <p>4 (理論 ②) 9:35～ その他 の電池</p> | <p>4 (説明) 「マンガン電池」…還元剤を亜鉛Zn、酸化剤を酸化マン ガン (IV) MnO_2にした電池。起電力約1.5V。 $\ominus Zn ZnCl_{2(aq)}, NH_4Cl_{aq} MnO_2, C \oplus$ 活物質…電子を授受する物質 負極活物質…Zn 正極活物質…MnO_2</p> <p>蓄電池…放電と充電を繰り返して使える電池。(二次電 池) 例:鉛蓄電池 一次電池…一度放電するともはや充電できない。例:マン ガン電池</p> | <p>4 今まで気にしていなかった電池 の原理や構造について理解を深 める。 また、授業で取り上げた以外の 電池の構造にも興味を抱き、自 分なりに発展・整理する。 その過程で不明な点があれば質 問する。</p> | <p>4 授業のまとめに身近な電池 についても取り上げ、説明 したダニエル電池と原理が 同じであることを理解させ る。 充電池についても、正式に は蓄電池といい、二次電池 として、一次電池とは区別 されることを理解させる。</p> |

【板書計画】

本時のテーマ 酸化還元反応と電池

P100 酸化還元反応と電池

<展開2の板書>

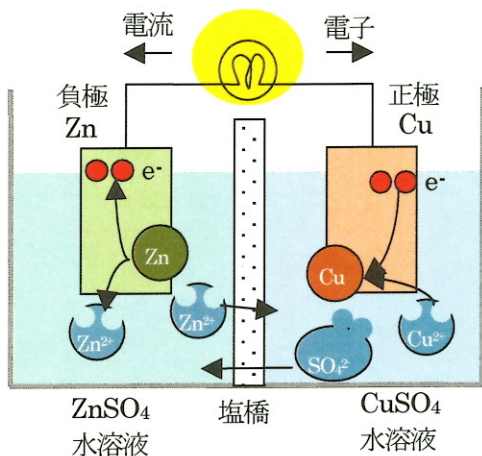
電池…酸化還元反応のエネルギーを電気エネルギーとして取り出すしくみ。

負極…電子が導線へ流れ出る電極（亜鉛板）

正極…電子が導線から流れ込む電極（正極）

ダニエル電池…硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅（Ⅱ）水溶液に銅板を浸し、両板を導線でつないだもの。

ダニエル（イギリス）,1836



- ① 亜鉛板側
 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
- ② 銅板側
 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
- ③ 全体の酸化還元反応
 $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

ダニエル電池の表し方



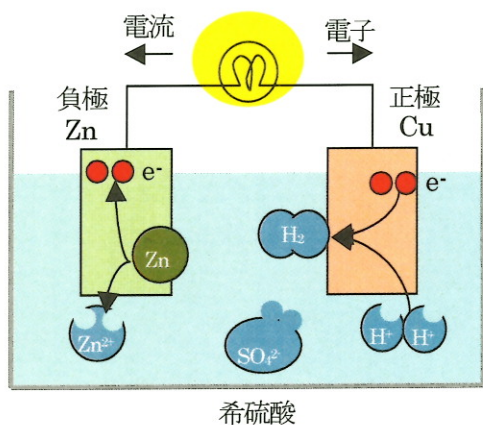
<展開3の板書>

起電力…電流が流れていないときの両極の電位差

ダニエル電池の起電力…約 1.1V

電流…電子と逆向きに流れる

ボルタ電池…希硫酸に浸した亜鉛板と銅板をつないだもの。（1799年、ボルタ）



(問題)

- ① 亜鉛板側
 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
- ② 銅板側
 $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
- ③ 全体の酸化還元反応
 $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$
(還元剤) (酸化剤)

ボルタ電池の表し方



<展開4の板書>

「マンガン電池」…還元剤を亜鉛Zn、酸化剤を酸化マンガン（Ⅳ）MnO₂にした電池。起電力約1.5V。



活物質…電子を授受する物質

負極活物質…Zn 正極活物質…MnO₂

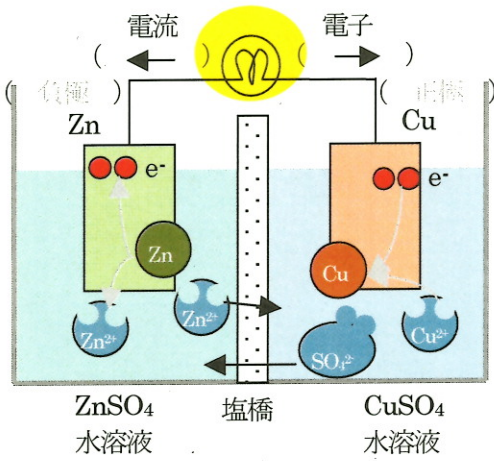
蓄電池…放電と充電を繰り返して使える電池。（二次電池）例：鉛蓄電池

一次電池…一度放電するともはや充電できない。例：マンガン電池

3 酸化還元反応
酸化還元反応と電池

年 _____ 組 _____ 氏名 _____

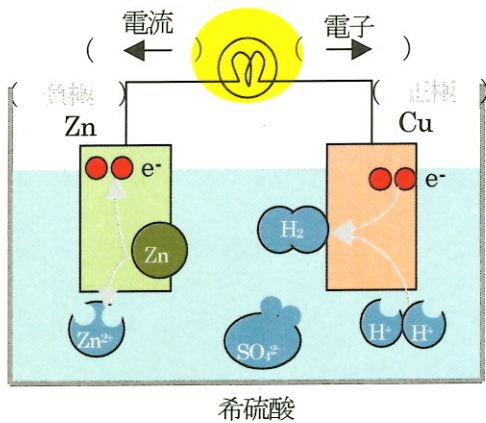
() ... 硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅(Ⅱ)水溶液に銅板を浸し、両板を導線でつないだもの。
((ダニエル(イギリス),1836))



- ① 亜鉛板側 (負極)
($Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$)
- ② 銅板側 (正極)
($Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$)
- ③ 全体の酸化還元反応
($Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$)

ダニエル電池の表し方
($Zn | ZnSO_4(aq) || CuSO_4(aq) | Cu \oplus$)
起電力: (1.1V)

() ... 希硫酸に浸した亜鉛板と銅板をつないだもの。(1799年、ボルタ)



- (問題)
- ① 亜鉛板側
($Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$)
 - ② 銅板側
($2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$)
 - ③ 全体の酸化還元反応
($Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$)
(還元剤) (酸化剤)

ボルタ電池の表し方
($Zn | H_2SO_4(aq) | Cu \oplus$)
起電力: (1.1V)

() ... 還元剤を亜鉛Zn、酸化剤を酸化マンガン(Ⅳ) MnO2にした電池。起電力約1.5V。
表し方 ($Zn | ZnCl_2(aq), NH_4Cl, MnO_2, C | C \oplus$)

() ... 放電と充電を繰り返して使える電池。(二次電池)例:鉛蓄電池

() ... 一度放電するともはや充電できない。例:マンガン電池

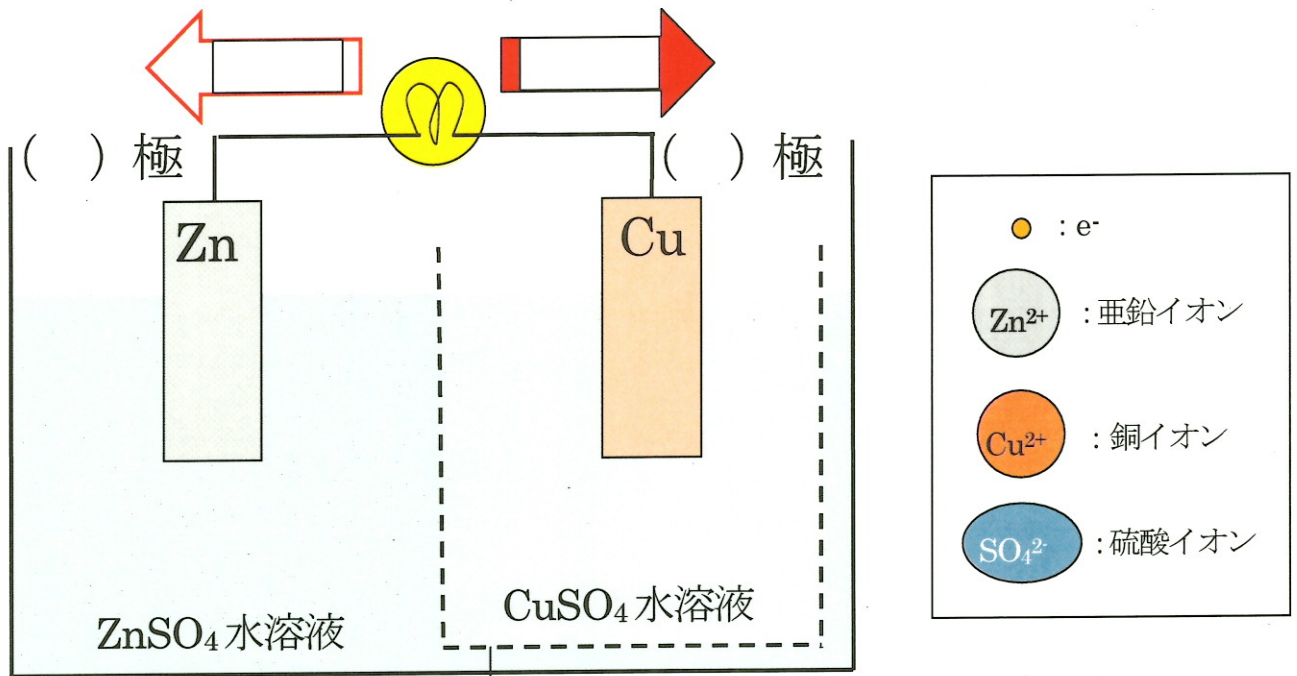
3 酸化還元反応
酸化還元反応と電池

年 _____ 組 _____ 氏名 _____

電池 … { _____ }
 負極 … { _____ }
 正極 … { _____ }

{ _____ } … 硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅(Ⅱ)水溶液に銅板を浸し、両板を導線でつないだもの。(ダニエル(イギリス), 1836)

モデル図



セロハン膜：溶液が混ざり合わないようにする。
イオンは通過できる。

- ① 亜鉛板側 { _____ }
- ② 銅板 { _____ }
- ③ 全体の酸化還元反応 { _____ }

ダニエル電池の表し方

{ _____ }

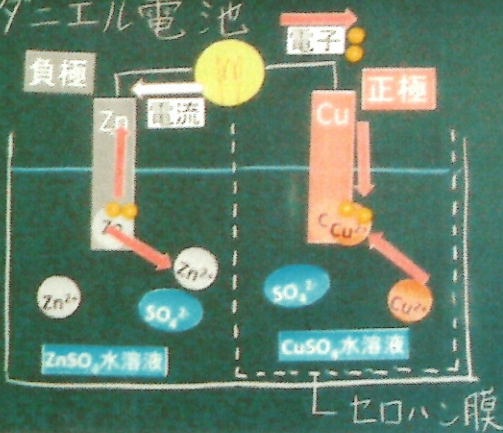
1/17 酸化還元反応と電池

電池…酸化還元反応のエネルギーを電気エネルギーとして取り出す

負極…電子が導線から流れ出る電極

正極… “ 流れ込む電極

ダニエル電池



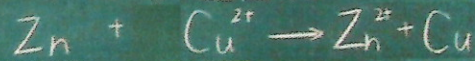
① 亜鉛板側



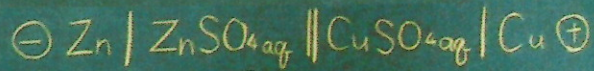
② 銅板側



③ 全体の酸化還元反応



(還元剤) (酸化剤)



起電力: 1.1V

