

## 1. 単元名

化学反応と電気エネルギー 電池の反応式

## 2. 単元の目標

実験を通して電池の反応を理解し、負極と正極で起こる酸化還元反応を、電子を用いたイオン反応式で表す。

## 3. 単元観

学習指導要領で、電池の反応式は「化学」の内容だが、本校では Adv.化学4(化学基礎)において、金属のイオン化傾向に続いて発展的に扱う。

電池の導入では、電解質水溶液に2種類の金属板を浸して電池とし、「イオン化傾向が大きい金属が負極、イオン化傾向が小さい金属が正極となる。」と説明されることがある。しかし、この説明では、金属単体が正極活物質となり、電子を受け取って還元されるかのような誤解を生徒に与えるおそれがある。そこで、電解質水溶液に2種類の金属板を浸しても電池にならない例を観察させ、その考察を通して電池の活物質を意識させることにした。

## 4. 単元指導計画(4時間扱い)

	学習内容・学習活動
第1時	金属のイオン化傾向と起電力(生徒実験) 金属単体と異なる金属イオンの間に生じる電圧を測定し、イオン化傾向と結びつけて考察する。
第2時 (本時)	電池の反応式(生徒実験) 活物質を意識させる実験を行い、電池反応をイオン反応式で表す。
第3時	・ダニエル電池(生徒実験) ダニエル電池を作成し、モーターが回ることを確認する。また、様々な隔膜で実験を行い、その役割について考察する。
第4時	・一次電池のまとめ(演示実験) 演示実験を通してダニエル電池の反応を振り返り、知識の整理を行う。

## 5. 本時の展開

## 【課題の提示】

電子を与える(酸化される)反応と、電子を受け取る(還元される)反応を別の場所で起き、授受される電子が外部回路を移動すれば電池となる。

電池ができてモーターが回転しているとき、どのような化学変化が起きているか、考察する。

## 【操作】

- ① バランストレイに亜鉛箔テープと銅箔テープを貼って NaClaq を約 1 mL 入れ、亜鉛箔と銅箔をモーターに接続する。
- ② 銅箔テープの上に  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  結晶をミクروسパテル 1 杯のせ、モーターが回転するか確認する。

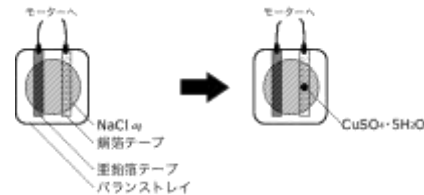


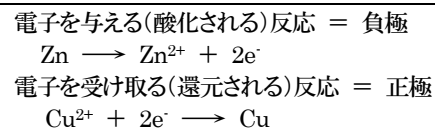
図1 実験操作

## 【結果】

操作①では、モーターが回転しなかった。操作②では、モーターが回転した。また、銅箔上に Cu が析出した。

## 【考察】

- (1) 操作②でモーターが回転したとき、電子を与える(酸化される)反応と、電子を受け取る(還元される)反応を、それぞれ電子を用いたイオン反応式で示す。



- (2) 操作①でモーターが回転しなかった理由を考察する。

$\text{Zn}$ と $\text{Cu}$ では $\text{Zn}$ の方が、イオン化傾向が大きい。しかし、 $\text{Zn}$ が $\text{Cu}$ に電子を与えることはない。そのため、モーターは回転しない。 $\text{Cu}^{2+}$ があれば、 $\text{Zn}$ が $\text{Cu}^{2+}$ に電子を与えるので、モーターが回転する。
---

## 【まとめ】

電池において、負極と正極で酸化還元反応に関与する物質を活物質という。