

化学における授業づくりの視点

- マクロとミクロをつなぐ言葉をキーワードとして -

八島 弘典

マクロな物質の性質は、分子・原子というミクロな物質の性質によって決められる。しかし、マクロ物質が私たちの目に見えるのに対して、分子・原子を私たちは肉眼で見ることができない。このことを踏まえ、化学の授業においては、マクロとミクロをつなぐ言葉をキーワードとして、授業を展開する必要がある。ここでは、電池における化学反応を例にして、マクロからミクロにつなげるキーワードの重要性について述べる。

[キーワード] 高等学校化学 発見する喜び マクロとミクロ

はじめに

マクロな物質についての現象は、分子・原子のミクロな現象を考察することによって解決される。この解決によって得られる「発見する喜び」が化学の楽しさである。「発見する喜び」は、マクロとミクロがつながったと実感できるとき、はじめて得られるものである。

1 マクロとミクロをつなぐキーワード

電池反応の本質は活物質の「電子の放出のしやすさ」「電子の受け取りやすさ」であることを実感できる教材を提示することが重要である。

電極に同じ金属を用いた電池をつくり、その金属の「とけやすさ」の違いによって電池の+ - が決まることを実験を通して気づかせ、「とけやすさ」(マクロな現象)から「電子の放出のしやすさ」(ミクロな現象)へとつながったとき、生徒は理解できたと実感する。

を理解させることが大切である。

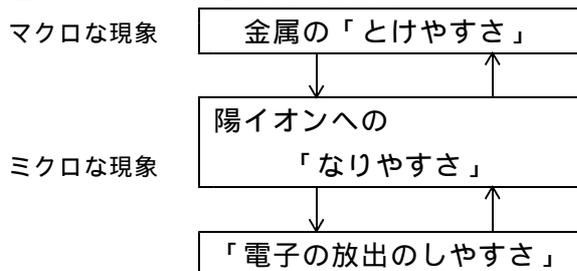


図1 マクロとミクロの連関

2 マクロとミクロをつなぐ実験¹⁾

マグネシム、亜鉛などを用いた電池の+ - が電解質の種類によって逆転することを実験で確認した後、同じ種類の金属を用いて電池をつくり、電子メロディを鳴らす課題に挑戦させ、教員の発問を通して、発見する喜び体験させる。

実験

A 金属板と水溶液との反応

準備 金属板(マグネシウムリボン, 亜鉛の小片, アルミニウムの小片), 1 M 硫酸, 1 M 水酸化ナトリウム水溶液, 試験管

方法

- 1 マグネシウムリボン, 亜鉛, アルミニウムの小片をそれぞれ 1 M 硫酸, 1 M 水酸化ナトリウム水溶液に加えて反応の激しさを比較する。
- 2 マグネシウムリボンを, 1 M 硫酸を薄めてつくった 0.1 M, 0.01 M, … の硫酸に加えて反応の激しさを比較する。

考察

反応の激しさと金属のとけやすさがどのような関係になるかを考える。

B 2種類の金属と電解質の種類の関係

準備 金属板（マグネシウムリボン，亜鉛の小片，アルミニウムの小片），1 M 硫酸，1 M 水酸化ナトリウム水溶液，シャーレ，電圧計，みの虫クリップ付きリード線，サンドペーパー，ろ紙

方法

- 1 金属板をサンドペーパーで磨いて表面をきれいにする。
- 2 シャーレにろ紙を敷き，1 M 硫酸をしみ込ませる。
- 3 図2のように，方法2のろ紙上に方法1の金属板を並べ，金属板にみの虫付きクリップを押しつけて，リード線を電圧計に接続する。
- 4 電圧計の針の振れを見て両極の金属片の+ - を調べる。
- 5 方法2の1 M 硫酸の代わりに1 M 水酸化ナトリウム水溶液を用いて同様な実験を行う。

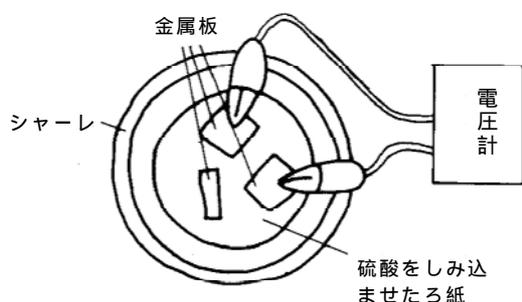


図2 金属板の+，-を調べる

考察

電池の+ - と金属のとけやすさがどのような関係になるかを考える。

C 課題実験

「A 金属板と水溶液との反応」「B 2種類の金属と電解質の種類の関係」の実験結果の考察をもとに次の課題を解決しなさい。

課題1 同じ種類の金属板2枚，1 M 硫酸，1 M 水酸化ナトリウム水溶液を

用いて電池をつくり，電子メロディを鳴らしなさい。

課題2 同じ種類の金属板2枚，1 M 硫酸または1 M 水酸化ナトリウム水溶液を用いて電池をつくり，電子メロディを鳴らしなさい。

ただし，試薬を薄めて用いてもよい。

課題1，2とも図3のようにして電池をつくるとよい。

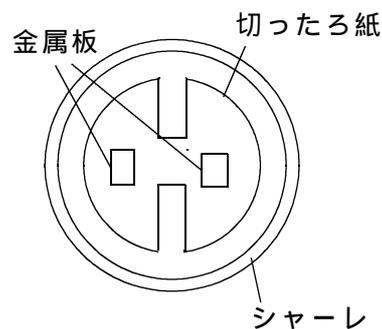


図3 簡単な電池のつくり方

「A 金属板と水溶液との反応」では，反応の激しさと金属のとけやすさの関係を捉えることをねらいとしている。試薬が薄くなると金属がとけにくくなる。実験をすることで課題2のヒントになるように配慮する。

「B 2種類の金属と電解質の種類の関係」では，同じ2種類の金属でも，電解質の種類によって電池ができる。生徒は，この結果と「A 金属片と水溶液との反応」の方法1の実験結果から，とけやすい金属の方が電池の-になることを発見することができる。実験後に，「なぜとけやすい金属が電池の-になるのか？」を生徒に問いかけて，「とけやすい」金属が「電子を放出しやすい」ことに気づかせる。

参考文献

- 1) 八島弘典 「木炭電池」や「人間電池」などを通して，楽しく電池の本質を学べる実験教材の開発と授業プラン pp42 - 73 北海道立理科教育センター研究紀要 13号 2001

(やしま ひろみち 事業課長)