

実験日： 年 月 日

## 金属のイオン化傾向とダニエル電池

目的：金属のイオンを含む水溶液や塩酸と、単体の金属との反応を観察し、イオン化傾向のちがいを確かめる。

ダニエル電池を製作し、イオン化傾向に基づいてそのしくみと原理を理解する。

材料：亜鉛Zn、鉛Pb、銅Cuの金属片各4個、  
硫酸亜鉛ZnSO<sub>4</sub>、硝酸鉛Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、硫酸銅CuSO<sub>4</sub>、硝酸銀AgNO<sub>3</sub>の  
各水溶液（濃度0.1mol/l）、塩酸HCl（2 mol/l）

器具：試験管12本、試験管立て、電池用ガラス容器、素焼き容器、銅極板、亜鉛極板、  
炭素極板、ワニグチクリップつきコード赤黒各1本、ソーラーモーター、  
テスター、マンガン乾電池1本

### 【実験1】

- ①フィルムケースから金属片を取り出し、分類する。かたい銀灰色が亜鉛Zn、軟らかい灰色が鉛Pb、赤銅色が銅Cuである。
- ②水溶液を試験管に約5 ml ずつとりわけ。本数は、硫酸亜鉛2本、硝酸鉛2本、塩酸3本、硫酸銅2本、硝酸銀3本。この順番に並べておくとよい。
- ③硫酸亜鉛の試験管に鉛、銅をそれぞれ入れる。  
硝酸鉛の試験管に亜鉛、銅をそれぞれ入れる。  
塩酸の試験管に亜鉛、鉛、銅をそれぞれ入れる。  
硫酸銅の試験管に亜鉛、鉛をそれぞれ入れる。  
硝酸銀の試験管に亜鉛、鉛、銅をそれぞれ入れる。
- ④しばらく静置してから、金属片周辺の様子や、水溶液の色の変化を観察する。  
※③の作業が終わったら、実験2を先に行いながら待つ。

### 【実験2】

- ①テスターのダイヤルをV（電圧測定）に合わせ、テスターリードでマンガン乾電池の両極に触れて、起電力（電圧）を測定する。赤が+の場合正の値、-の場合負の値が表示されることを確認する。
- ②ワニグチクリップつきコードでソーラーモーターとマンガン乾電池を接続し、プロペラの回転方向と回る勢いを観察する。
- ③素焼き容器に硫酸亜鉛水溶液（透明）を入れ、電池用ガラス容器の中に納める。
- ④電池用ガラス容器の、素焼き容器の外側の部分に、硫酸銅水溶液（青色）を注ぐ。
- ⑤素焼き容器の硫酸亜鉛水溶液中に亜鉛極板、外側の硫酸銅水溶液中に銅極板をさしこむ。
- ⑥テスターリードで亜鉛および銅極板に触れて、起電力（電圧）を測定する。測定値の符号から電池の正極・負極を判別する。ワニグチクリップつきコードで、ソーラーモーターと亜鉛および銅極板を接続し、プロペラの回転方向と回る勢いを確認する。
- ⑦両極板を取り出して、表面の変化を観察する。

【実験結果 1】 変化のようすを各欄に記入せよ。変化がない場合は×印を書け。

| 水溶液 / 水溶液に入れる金属                                       | 亜鉛 Zn | 鉛 Pb | (水素 H <sub>2</sub> ) | 銅 Cu |
|---|-------|------|----------------------|------|
| ZnSO <sub>4</sub> (Zn <sup>2+</sup> )                 |       |      |                      |      |
| Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (Pb <sup>2+</sup> ) |       |      |                      |      |
| 塩酸 HCl (H <sup>+</sup> )                              |       |      |                      |      |
| CuSO <sub>4</sub> (Cu <sup>2+</sup> )                 |       |      |                      |      |
| AgNO <sub>3</sub> (Ag <sup>+</sup> )                  |       |      |                      |      |

※結果からイオン化傾向の大小を確認せよ。

【実験結果 2】

①マンガン乾電池の起電力 ( ) V

⑥ダニエル電池の起電力 ( ) V

亜鉛極板の極性 ( )

銅極板の極性 ( )

⑦亜鉛極板の変化

銅極板の変化