

2022年広島県公立高校入試【理科】

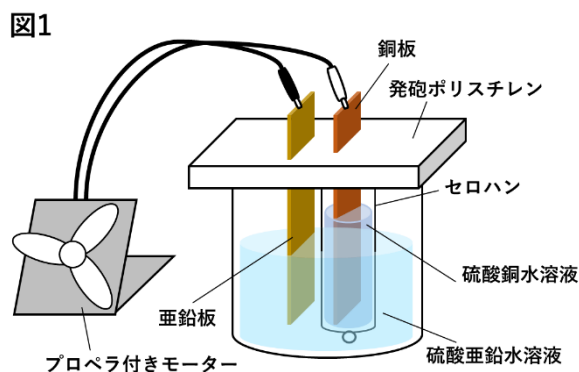
特徴的な問題

- 2 ある学級の理科の授業で、田中さんたちは、金属と電解質の水溶液を用いてつくったダニエル電池で、電流を取り出せるかどうかを調べる実験をして、レポートにまとめました。次に示したものは、田中さんのレポートの一部です。あとの1～4に答えなさい。

〔方法〕

次のⅠ～Ⅳの手順で、右の図1のような、ダニエル電池にプロペラ付きモーターをつないだ回路をつくり、電流を取り出せるかどうかを調べる。

- Ⅰ ビーカーに①硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を入れる。
- Ⅱ セロハンを袋状にし、その中に硫酸銅水溶液と銅板を入れる。
- Ⅲ 硫酸銅水溶液と銅板を入れた袋状のセロハンを、ビーカーの中の硫酸亜鉛水溶液に入れる。
- Ⅳ 亜鉛板と銅板をプロペラ付きモーターにつなぐ。



〔結果〕

モーターが回った。実験後、亜鉛板と銅板を取り出し、表面の様子を確認したところ、次の表1のようになっていた。

表1

亜鉛板	硫酸亜鉛水溶液に入っていた部分の表面がざらついていた。
銅板	硫酸銅水溶液に入っていた部分の表面に赤い固体が付着していた。

〔考察〕

モーターが回ったことから、②電池として電流を取り出せたことが分かる。

〔疑問〕

亜鉛板と銅板の表面が変化したのはなぜだろうか。

- 1 下線部①について、硫酸亜鉛のような電解質は水に溶けて電離します。次の文は、電離について述べたものです。文中の A ・ B に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

電解質が水に溶けて、 A と B に分かれることを電離という。

2 下線部②について、次の文は、ダニエル電池によるエネルギーの変換について述べたものです。文中の ・ に当てはまる語として適切なものを、下のア～オの中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

ダニエル電池では、 が に変換される。

- | | | |
|----------|------------|-----------|
| ア 熱エネルギー | イ 力学的エネルギー | ウ 化学エネルギー |
| エ 核エネルギー | オ 電気エネルギー | |

3 [疑問] について、次に示したものは、田中さんたちが、ダニエル電池において、亜鉛板と銅板の表面が変化したことを、電流が流れる仕組みと関連付けてまとめたものです。[考察] 中の に当てはまる内容を、「電子」、「イオン」、「原子」の語を用いて簡潔に書きなさい。また、①、②の 内の化学反応式を、イオンの化学式や電子1個を表す記号を e⁻ を用いて、それぞれ完成しなさい。

[考察]

右の図2において、モーターが回っているとき、亜鉛板の表面では、亜鉛原子が電子を失って亜鉛イオンになって溶け出す。このとき亜鉛板に残された電子は、導線を通して銅板に向かって移動する。そして、銅板の表面では、 。

また、亜鉛板の表面と銅板の表面で起こる化学変化を化学反応式で表すと、それぞれ次のようになる。

- ・ 亜鉛板の表面で起こる化学変化を表す化学反応式



- ・ 銅板の表面で起こる化学変化を表す化学反応式

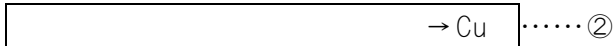
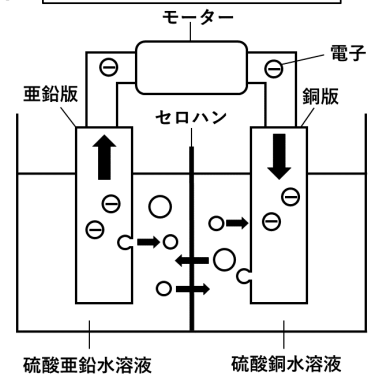


図2 電流が流れる仕組みのモデル



4 さらに、田中さんたちは、ダニエル電池の電圧を測定し、ダニエル電池の亜鉛板と硫酸亜鉛水溶液を、それぞれマグネシウム板と硫酸マグネシウム水溶液に変えた電池1の電圧について調べました。次の図3は、ダニエル電池の電圧を測定したときの様子を、図4は、電池1の電圧を測定したときの様子を、表2は、測定結果をそれぞれ示したものです。また、あとに示したものは、そのときの田中さんたちの会話です。あとの(1)・(2)に答えなさい。

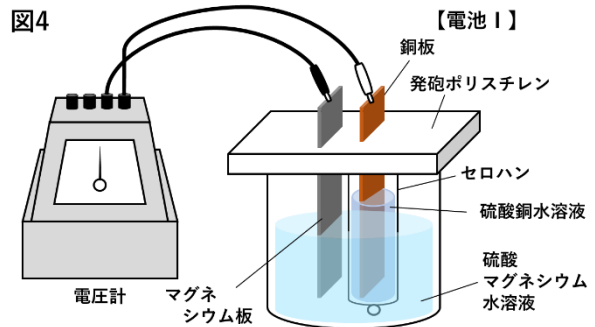
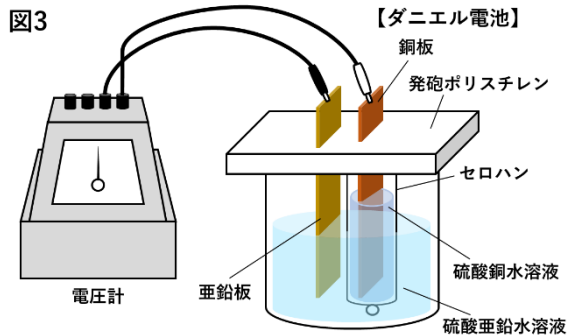


表 2

	電圧〔V〕
ダニエル電池	1.08
電池Ⅰ	1.68

田中：先生。ダニエル電池では、亜鉛が電子を失って亜鉛イオンになって溶け出したとき、その電子が移動することによって電流が取り出せました。だから、電池の電圧の大きさは、電池に用いる金属の が関係していると思います。

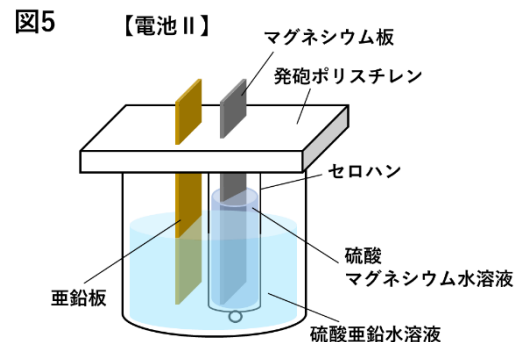
先生：よい気付きです。電池の電圧の大きさは、+極と-極に、金属の の違いが大きい金属どうしを組み合わせると大きくなります。

川口：だから、表2のように電池Ⅰの方がダニエル電池よりも電圧が大きかったですね。

田中：ということは、亜鉛、銅、マグネシウムの の順番から考えると、右の図5のような、ダニエル電池の銅板をマグネシウム板に、硫酸銅水溶液を硫酸マグネシウム水溶液に変えた電池Ⅱの電圧は、電池Ⅰの電圧より なると思うよ。

川口：そうだね。また、電池Ⅱは亜鉛板が だね。

先生：そうですね。2人とも正しく理解できていますね。



(1) 会話文中の に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。

(2) 会話文中の ・ に当てはまる語はそれぞれ何ですか。次のア～エの組み合わせの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。

- ア : 大きく, : -極 イ : 大きく, : +極
 ウ : 小さく, : -極 エ : 小さく, : +極