

6

化学変化と電池

1 金属とイオン

(1) 金属と水溶液の反応

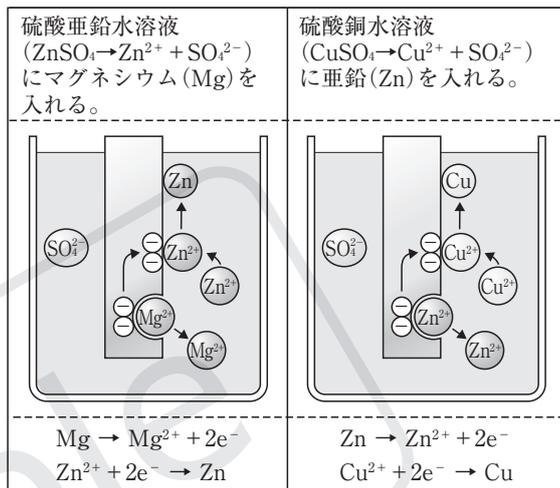
- ① 塩酸との反応…マグネシウムや亜鉛は電子を失って陽イオンになり、水素が発生する。銅は塩酸と反応しない。
- ② 硝酸銀水溶液と銅の反応…銅は電子を失って銅イオン(Cu²⁺)になり、銀イオンは電子を受けとって銀原子(Ag)になる。→銅は銀よりもイオンになりやすい。
- ③ 硫酸亜鉛水溶液とマグネシウムの反応…マグネシウムは電子を失ってマグネシウムイオン(Mg²⁺)になり、亜鉛イオンは電子を受けとって亜鉛原子(Zn)になる。→マグネシウムは亜鉛よりもイオンになりやすい。
- ④ 硫酸銅水溶液と亜鉛の反応…亜鉛は電子を失って亜鉛イオン(Zn²⁺)になり、銅イオンは電子を受けとって銅原子(Cu)になる。→亜鉛は銅よりもイオンになりやすい。

(2) イオンへのなりやすさ… **マグネシウム > 亜鉛 > 銅** の順で陽イオンになりやすいことが、水溶液との反応からわかる。

▼金属と水溶液の反応

| | 硫酸マグネシウム水溶液 | 硫酸亜鉛水溶液 | 硫酸銅水溶液 |
|--------|-------------|---------|--------|
| マグネシウム | | 亜鉛が付着した | 銅が付着した |
| 亜鉛 | 変化なし | | 銅が付着した |
| 銅 | 変化なし | 変化なし | |

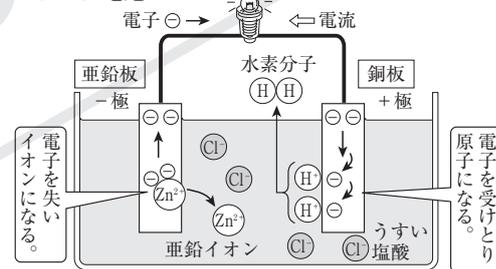
▼金属と水溶液の反応



2 電池とイオン

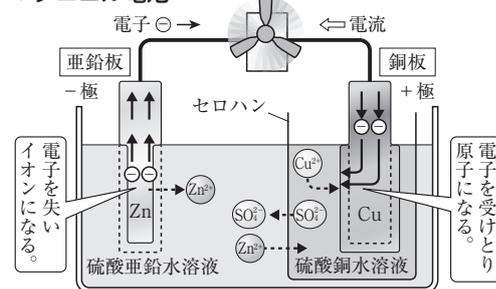
- (1) 電池(化学電池)…化学エネルギーを電気エネルギーとしてとり出す装置。電解質の水溶液に異なる種類の金属板を入れたものが多い。陽イオンになりやすい金属が-極になる。
- (2) ボルタ電池…うすい塩酸に亜鉛板と銅板を入れてつくった電池。発生した水素が銅板をおおうため、短時間しか使えず、安定した電源にならない。

▼ボルタ電池



- (3) ダニエル電池…2種類の金属板と2種類の水溶液を用いることで、気体が発生せず安定した電源になるように改良された電池。

▼ダニエル電池



亜鉛板：亜鉛原子が電子を失い、亜鉛イオンになってとけ出すため、質量が減少。

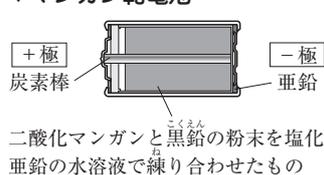
銅板：銅イオンが電子を受けとり、銅原子になって付着するため、質量が増加。

セロハンの利点：水溶液がすぐには混じり合わない。水溶液に電気的なたよりができにくくなる。

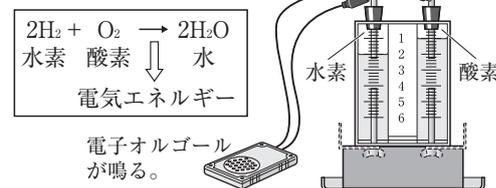
3 いろいろな電池

- (1) 一次電池…充電できない電池。例 マンガン電池、アルカリ電池、リチウム電池など。
- (2) 二次電池…充電できる電池。例 鉛蓄電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池など。
- (3) 燃料電池…水の電気分解とは逆の化学変化を利用する電池。

▼マンガン乾電池



▼燃料電池



確認問題

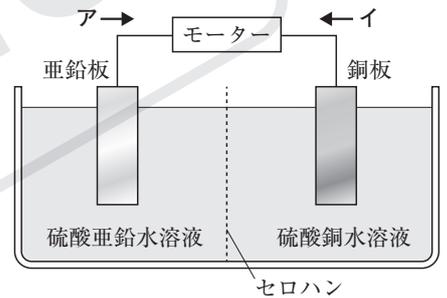
1 金属とイオン 右の図は、マイクロプレートを用いて、硫酸マグネシウム水溶液、硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液とマグネシウム、亜鉛、銅との反応について調べたものである。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 硫酸銅は、水にとけてどのように電離するか。化学式を用いて表せ。($\text{CuSO}_4 \rightarrow$)
- (2) 図の①～③には、それぞれどのような結果があてはまるか。次のア～エからそれぞれ選べ。
- ①() ②() ③()
- ア マグネシウムが付着した。 イ 亜鉛が付着した。
ウ 銅が付着した。 エ 変化なし。
- (3) この実験の結果からわかる、3種類の金属のイオンへのなりやすさについて適切に述べているものはどれか。次のア～エから選べ。()
- ア マグネシウムが最もイオンになりやすい。 イ 亜鉛が最もイオンになりやすい。
ウ 銅が最もイオンになりやすい。 エ イオンへのなりやすさはどれも同じ。

| | 硫酸マグネシウム水溶液 (Mg^{2+}) | 硫酸亜鉛水溶液 (Zn^{2+}) | 硫酸銅水溶液 (Cu^{2+}) |
|-------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| マグネシウム (Mg) | ① | | |
| 亜鉛 (Zn) | | ② ③ | |
| 銅 (Cu) | | | ② |

2 電池とイオン 右の図は、ダニエル電池のしくみを模式的に表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

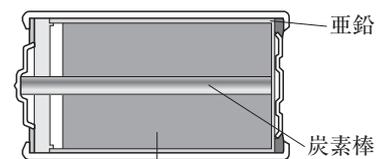
- (1) ダニエル電池などの電池は、物質のもつ何というエネルギーを電気エネルギーに変えているか。()
- (2) 次の文は、亜鉛板で起こる変化について述べたものである。文の内容が正しくなるように、①、②について{ }内からそれぞれ正しいものを選び、記号で答えよ。①() ②()
- 亜鉛は、電子を2個①|ア. 失って イ. 受けとって|, ②|ウ. 陰イオン エ. 陽イオン|になり、水溶液中にとけ出す。



- (3) モーターが回っているときの電子の移動の向きと電流が流れる向きを、図のア、イからそれぞれ選べ。
- 電子() 電流()
- (4) 銅板で起こることを、次のア～エから選べ。()
- ア 銅が水溶液中にとけ出す。 イ 気体が発生する。 ウ 銅が付着する。 エ 亜鉛が付着する。
- (5) 次の①、②にあてはまるのは、亜鉛板と銅板のそれぞれどちらか。①() ②()
- ① イオンになりやすい。 ② ダニエル電池の+極になる。

3 いろいろな電池 右の図は、マンガン乾電池を模式的に表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) マンガン乾電池は、充電してくり返して使うことができない。マンガン乾電池と同様、充電できない電池を、次のア～エから選べ。()
- ア リチウムイオン電池 イ アルカリ電池
ウ 鉛蓄電池 エ ニッケル水素電池
- (2) (1)のように、充電できない使いきりの電池を何というか。()
- (3) (2)に対して、充電してくり返し使うことができる電池を何というか。()



二酸化マンガンと黒鉛の粉末を塩化亜鉛の水溶液で練り合わせたもの

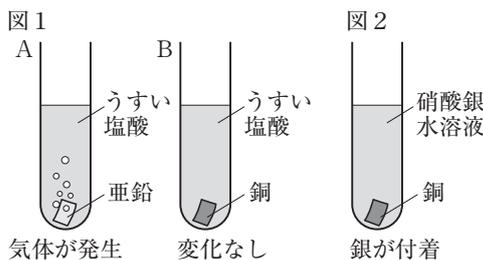
演習問題 A

1 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

⇒ 1

1

〈実験1〉 図1のように、試験管A、Bにうすい塩酸を入れ、それぞれ亜鉛と銅の金属片を入れたところ、試験管Aでは亜鉛から気体が発生したが、試験管Bでは変化がなかった。



| | |
|-----|--|
| (1) | |
| (2) | |
| (3) | |
| (4) | |

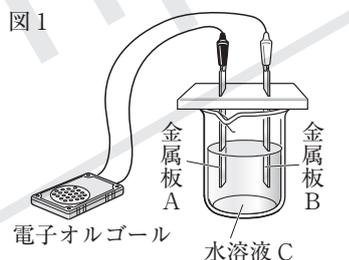
〈実験2〉 図2のように、硝酸銀水溶液に銅の金属片を入れたところ、金属片に銀が付着した。

- (1) 実験1で、試験管Aの亜鉛から発生した気体は何か。化学式で答えよ。
- (2) 実験1の試験管Aについて、気体が発生しているとき、亜鉛はどのように変化しているか。次のア～エから選べ。
- ア 電子を受けとって陰イオンになる。 イ 電子を失って陰イオンになる。
 ウ 電子を受けとって陽イオンになる。 エ 電子を失って陽イオンになる。
- (3) 実験2で、硝酸銀水溶液中の銅はどのように変化しているか。(2)のア～エから選べ。
- (4) 実験の結果から、亜鉛、銀、銅をイオンになりやすい順に並べるとどうなるか。次のア～ウから選べ。
- ア 亜鉛>銅>銀 イ 亜鉛>銀>銅 ウ 銀>銅>亜鉛

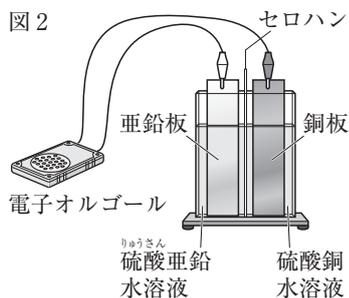
2 図1はボルタ電池、図2はダニエル電池を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

⇒ 2

- (1) 図1のA～Cに次のア～エの組み合わせのものを用いた場合、電流が流れて電子オルゴールが鳴るものはどれか。ア～エから選べ。
- ア A…銅板 B…銅板 C…うすい硫酸
 イ A…銅板 B…亜鉛板 C…うすい硫酸
 ウ A…亜鉛板 B…亜鉛板 C…砂糖水
 エ A…銅板 B…亜鉛板 C…砂糖水



- (2) ダニエル電池ではセロハンで水溶液が区切られているが、それはなぜか。次のア～エからすべて選べ。
- ア 2つの水溶液が混ざりやすくするため。
 イ 2つの水溶液がすぐには混ざらないようにするため。
 ウ 2つの水溶液に電気的なかたよりができるのを防ぐため。
 エ 2つの水溶液に電気的なかたよりができるようにするため。



- (3) ダニエル電池で+極になるのは、亜鉛板、銅板のどちらか。
- (4) 図2で電流を流し続けると、亜鉛板と銅板の質量はそれぞれどうなるか。
- (5) 図1や図2の電池の-極になるのは、イオンになりやすい金属か、イオンになりにくい金属か。

2

| | |
|-----|-----------|
| (1) | |
| (2) | |
| (3) | |
| (4) | 亜鉛板 銅板 |
| (5) | |

