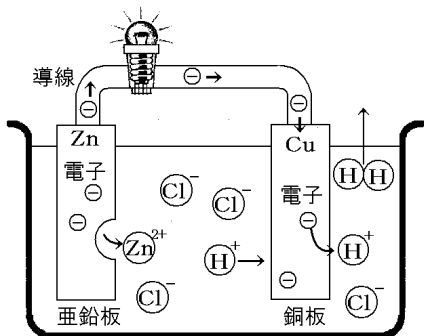


# 【FdData 中間期末：中学理科3年：電池】

## 【亜鉛板と銅板での変化】

### 【問題】(1 学期期末)

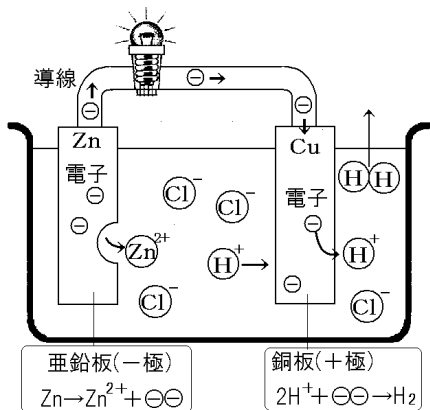
うすい塩酸の中に銅板と亜鉛板を入れて、電池をつくった。次の図は、電池のしくみを説明したモデルである。以下の文の①～③にあてはまる最も適当な数字や語句を書け。



- [1] 亜鉛板では、亜鉛が電子を( ① )個失って、亜鉛イオンになり、塩酸に溶ける。
- [2] ( ② )は導線を通して銅板へ流れる。
- [3] 銅板では、塩酸中の水素イオンが電子を受けとって水素原子になり、それが 2 個結びついて水素( ③ )になる。
- [4] [1]～[3]がくりかえされる。

[解答]① 2 ② 電子 ③ 分子

[解説]



金属や水素は、<sup>でんし</sup>電子を<sup>ほうしゅつ</sup>放出して+イオンになろうとする傾向(イオン化傾向)がある。亜鉛、銅、水素のイオン化傾向は、(亜鉛)>(水素)>(銅)である。したがって、図のような装置をつくると、亜鉛のみがイオンになろうとして、

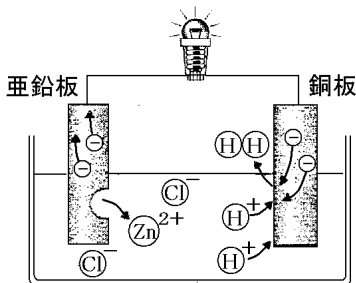
$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \ominus\ominus$  の反応がおこる(<sup>でんし</sup> $\ominus$ は電子)。亜鉛イオン( $\text{Zn}^{2+}$ )は水溶液中に<sup>すいようえき</sup>溶け出し、電子 $\ominus$ は亜鉛板に残る。電子 $\ominus$ がたまってくると、亜鉛板

は-の電気を帯びて一極になり，その-に反発した電子 $\ominus$ が，亜鉛板→<sup>どうせん</sup>導線→銅板と移動する。銅板に移動して来た電子 $\ominus$ に，水溶液中の水素イオン( $H^+$ )が引きつけられ，銅板の<sup>でんきよく</sup>電極から電子を受け取って水素原子になり，さらに水素原子2個が結合して水素分子( $H_2$ )となって，銅板の電極付近から気体として出てくる( $2H^+ + \ominus\ominus \rightarrow H_2$ )。亜鉛板(Zn)が一極なので，銅板(Cu)が+極になる。

<sup>でんかいしつ</sup>電解質の水溶液(うすい塩酸，食塩水など)に異なる種類の金属をいれると，イオン化傾向の大きい方の金属が一極になって電気が流れる。このように化学変化によって電気エネルギーを取り出す装置を<sup>でんち</sup>電池(化学電池)という。

[問題](2学期中間)

次の図は、塩酸に亜鉛板と銅板を入れてつくった電池から電流を取り出すようすを、模式的に表したものである。各問いに答えよ。



- (1) 亜鉛板の表面では、亜鉛の原子が電子を失い、何イオンになるか。イオンの名称を答えよ。
- (2) 銅板の表面では、図にあるようなイオンが電子を受け取り、ある原子になっている。その原子名を答えよ。
- (3) (2)の原子からできた気体は何か。化学式で答えよ。
- (4) しばらく電流を流した後、それぞれの金属板の質量をはかったところ、亜鉛板の質量が小さくなっていた。質量が小さくなった理由をイオンという言葉を使って説明せよ。

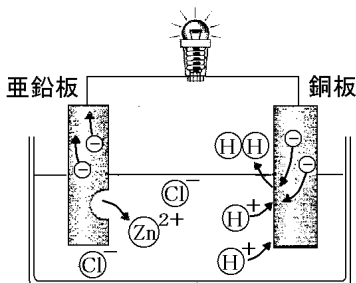
[解答](1) 亜鉛イオン (2) 水素原子 (3)  $H_2$   
(4) 亜鉛の一部が亜鉛イオンとなって水溶液中に溶けたから。

[解説]

亜鉛(Zn)と銅(Cu)では亜鉛のほうが、イオン化傾向が大きいので、亜鉛のみがイオンとなる反応( $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ )がおこり、水溶液中に亜鉛イオン( $Zn^{2+}$ )が溶け出し、亜鉛の質量は小さくなっていく。銅板は亜鉛板で発生して送られてきた電子 $e^-$ を水溶液中の水素イオン( $H^+$ )に伝達するだけなので、化学変化はおきず、質量は一定のままである。

## [問題](2 学期期末)

うすい塩酸に亜鉛板と銅板を入れてつくった電池から電流をとり出す実験をおこなった。次の図は、そのようすをモデルで表したものである。各問いに答えよ。



- (1) この実験で、一極側で起こる変化を簡潔に説明せよ。
- (2) この実験で、+極側で起こる変化を表す式をイオンの記号(イオン式)と化学式を使って書け。ただし、電子1つは「 $\ominus$ 」で表すこと。
- (3) しばらく電流を流した後、それぞれの金属棒の質量をはかったところ、一方の金属板だけ、電流を流す前と質量が変化した。どちらの金属板の質量がどう変化したのか、簡潔に説明せよ。

[解答](1) 亜鉛が亜鉛イオンになって水溶液中に溶け出す。(2)  $2\text{H}^+ + \ominus\ominus \rightarrow \text{H}_2$  (3) 亜鉛板の質量が減少した。

[解説]

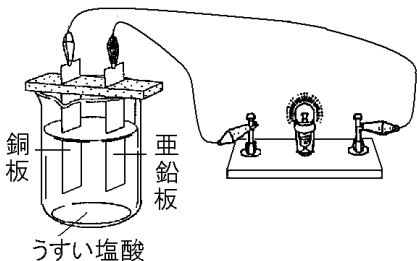
亜鉛板：一極,  $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \ominus\ominus$

銅板： +極,  $2\text{H}^+ + \ominus\ominus \rightarrow \text{H}_2$   
(水素が発生)

(1)(2)  $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \ominus\ominus$ がおこって電極にたまった電子 $\ominus$ が流れ出す亜鉛板が一極, 電子 $\ominus$ が流れ込む銅板が+極になる(電子の流れる方向と電気の流れる方向は逆である)。流れ込んだ電子 $\ominus$ は水溶液中の $\text{H}^+$ と結びついて,  $2\text{H}^+ + \ominus\ominus \rightarrow \text{H}_2$ の反応がおこる。

## [問題](2学期中間)

次の図のように、うすい塩酸の中に銅板と亜鉛板を入れて電池をつくり、豆電球をつなぐと豆電球がつく。この電池では、銅板が+極に、亜鉛板が-極となる。各問いに答えよ。



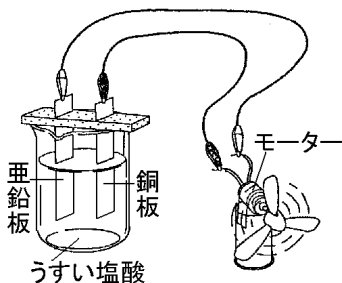
- (1) 亜鉛板の表面では、亜鉛が( ① )を2個失って、( ② )となる。(②)はうすい塩酸中に溶け出し、電極に残された(①)は、導線を通じて( ③ )へ流れる。一方、銅板の表面では、水素イオンが導線から流れてくる(①)を1個受け取り水素原子となる。水素原子は2個結びついて( ④ )となる。①～④にあてはまる語をそれぞれ答えよ。
- (2) -極での化学変化をイオン式と化学式で表せ。電子は $\ominus$ で表せ。
- (3) +極での化学変化をイオン式と化学式で表せ。電子は $\ominus$ で表せ。



- [解答](1)① 電子 ② 亜鉛イオン ③ 銅板  
④ 水素分子 (2)  $Zn \rightarrow Zn^{2+} + \ominus\ominus$   
(3)  $2H^+ + \ominus\ominus \rightarrow H_2$

[問題](2 学期中間)

次の図のように、亜鉛板と銅板をうすい塩酸に入れ、モーターに接続した。

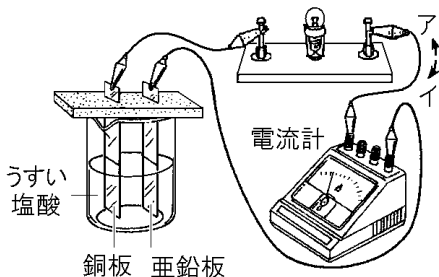


- (1) 塩酸中の塩化水素の電離のようすをイオン式と化学式で表せ。  
(2) 電子が亜鉛板から銅板へ移動するが、亜鉛板と銅板での電子のやりとりについて、それぞれ説明せよ。

[解答](1)  $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$  (2) 亜鉛板: 亜鉛  $Zn$  が電子2個を失って亜鉛イオン  $Zn^{2+}$  となって水溶液中に溶け出す。銅板: 水素イオン  $H^+$  が電子を受け取って水素原子  $H$  となり、さらに水素分子  $H_2$  になる。

## [問題](2学期中間)

次の図のように、銅板と亜鉛板をうすい塩酸に入れ、電流計と豆電球を接続した。すると亜鉛板は溶け出し、銅板からは気体が発生した。豆電球はつかなかったが、電流計の針は振れた。



- (1) 亜鉛板の表面で起こっている変化のようすをイオン式と化学式を用いて表せ。ただし、電子は $\ominus$ で表すものとする。
- (2) 銅板の表面で起こっているようすをイオン式と化学式を用いて表せ。ただし、電子は $\ominus$ で表すものとする。
- (3) 銅板と亜鉛板を入れる前に、ビーカー中に存在するすべてのイオンをイオン式で答えよ。
- (4) 実験が進むにつれて、ビーカー中のイオンの数が、①増えていくイオン、②減っていくイオン、③変わらないイオンがある。それぞれ何か。イオン式で答えよ。

[解答](1)  $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$  (2)  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$   
(3)  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  (4) ①  $\text{Zn}^{2+}$  ②  $\text{H}^+$  ③  $\text{Cl}^-$

[解説]

(3)(4) 塩酸は  $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$  のように電離しているので、銅板と亜鉛板を入れる前に、ビーカー中に存在するイオンは  $\text{H}^+$  と  $\text{Cl}^-$  である。銅板と亜鉛板をいれると、亜鉛が溶け出して ( $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ ),  $\text{Zn}^{2+}$  が増加していく。また、銅板では  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$  の反応がおこるので、水溶液中の  $\text{H}^+$  は減少していく。 $\text{Cl}^-$  はそのままである。

[問題](3 学期)

うすい塩酸に銅板と亜鉛板を入れて電子オルゴールをつなぐと音が鳴った。

- (1) 電子オルゴールが鳴っているとき、水溶液中で増加するイオンは何か。そのイオン式を書け。
- (2) (1)のイオンが 10 個増加したとき、電極から発生する水素分子は何個か。

[解答](1)  $\text{Zn}^{2+}$  (2) 10 個

## [解説]

亜鉛板では、 $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ 、銅板では  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$  の反応がおこり、亜鉛イオン( $\text{Zn}^{2+}$ )が1個増加するごとに、水素イオン( $\text{H}^+$ )2個が減少し、水素分子( $\text{H}_2$ )が1個できる。したがって、亜鉛イオンが10個増加したとき、電極から発生する水素分子は10個になる。

### ◆理科3年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r3k/index.html>

### ◆FdData 中間期末の特徴(QandA方式)

[http://www.fdttext.com/dp/qanda\\_k.html](http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html)

### ◆製品版(パソコン Word 文書：印刷・編集用) の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、  
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : [info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com)