

第 2 章	理科(3 年)	名前:	日 付	No.01
	電池			

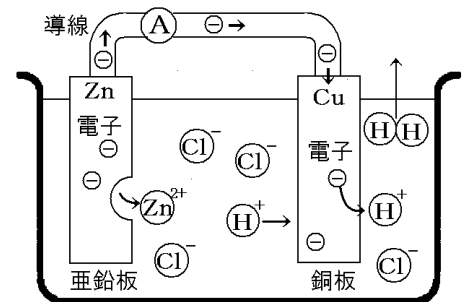
[問題 1]

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。

右の図は、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。

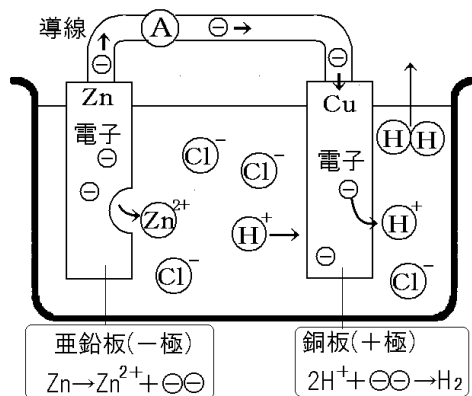
- [1] 亜鉛板では、亜鉛が電子を(①)個失って、亜鉛イオンになり、塩酸に溶ける。
- [2] (②)は導線を通して銅板へ流れる。
- [3] 銅板では、塩酸中の水素イオンが電子を受けとって水素原子になり、それが 2 個結びついて水素(③)になる。
- [4] [1]～[3]がくりかえされる。



[解答欄]

① 2	② 電子	③ 分子
-----	------	------

[解説]



金属や水素は、電子を放出して+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、

$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ の反応がおこる($\ominus$ は電子)。亜鉛イオン(Zn^{2+})は水溶液中に溶け出し、電子 $\ominus$ は亜鉛板に残る。

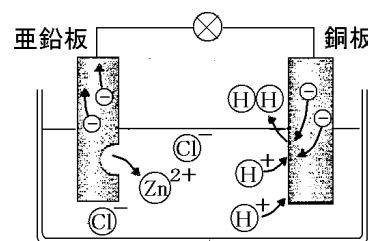
電子 $\ominus$ がたまってくると、亜鉛板は-の電気を帯びて-極になり、その-に反発した電子 $\ominus$ が、亜鉛板→導線→銅板と移動する。銅板に移動して来た電子 $\ominus$ に、水溶液中の水素イオン(H^+)が引きつけられ、銅板の電極から電子を受け取って水素原子になり、さらに水素原子 2 個が結合して水素分子(H_2)となって、銅板の電極付近から気体として出てくる($2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$)。

亜鉛板(Zn)が一極なので、銅板(Cu)が+極になる。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電池(化学電池)という。

[問題 2]

右の図は、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。次の各問いに答えよ。



- (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った。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。

[解答欄]

(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。		

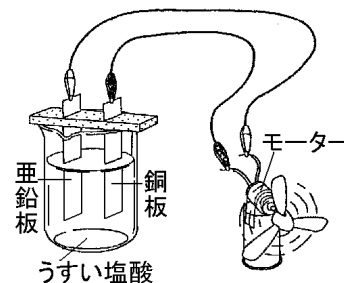
[解説]

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 3]

右図のように、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。



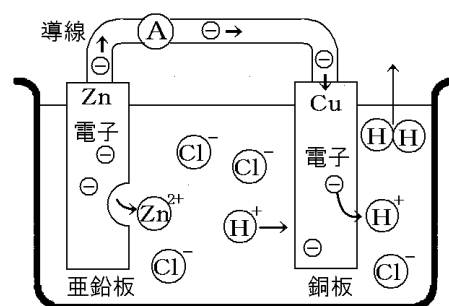
[解答欄]

(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 4]

図のようにうすい塩酸に亜鉛板と銅板を入れたとき、電流が流れた。

- (1) 電流の流れる向きは電子の流れと同じか、逆か。
- (2) 図の装置で、+極になるのは亜鉛板、銅板のどちらか。
- (3) 亜鉛板ではどのような変化が起こっているか。「亜鉛」「電子」「イオン」ということばを使って説明せよ。



[解答欄]

(1) 逆	(2) 銅板
(3) 亜鉛原子が電子を 2 個失って亜鉛イオンとなり、うすい塩酸の中に溶け出していく。	

[解説]

[+極と一極・電子と電流の方向]

亜鉛板(一極) $\xrightarrow{\text{電子}}$ 銅板(+極)
 $\xleftarrow{\text{電気}}$

(1) 電気の存在が発見された最初の頃、導線の中を流れる電気は+の電気を帯びた粒子だと考えられていた。その後、-の電気を帯びた粒子(電子)が流れることが確認された。導線の中を流れるのは-の電気を帯びた電子であるが、「電気の流れ」と表すときは、あたかも+の粒子が流れているものとして扱うのが慣例になっている。そのため、**電気の流れは電子の流れとは反対である**。

(2) 亜鉛板では亜鉛原子が電子を 2 個失って亜鉛イオンとなり、うすい塩酸の中に溶け出していく ($\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$)。

このとき、亜鉛板には-の電気を帯びた電子がたまるので、亜鉛板は電氣的に-になる(一極)。

-の電気どうしは反発するので、電子 $\ominus$ は押し出されて、導線を通して銅板へ流れる。

亜鉛板が一極になるので、銅板は+極になる。

以上より、電子の流れは、亜鉛板(一極)→銅板(+極)となる。

もし、導線の中を流れる粒子が+の電気を帯びているとしたら、+と-は引き合うので、電気は、銅板(+極)→亜鉛板(一極)と流れることになる。

亜鉛板と銅板を使った電池では、「**銅板が+極、亜鉛板が一極になる**」となる。

[問題 5]

右の図は、グレープフルーツジュースの果汁に亜鉛板と銅板を入れた電池で電流が発生するしくみを模式的に表したものである。

次の各問いに答えよ。

- (1) 亜鉛板の表面で起こる変化を、次のア～エから記号で選べ。

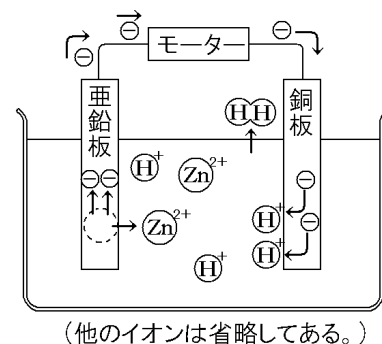
- ア 原子が電子を失ってイオンになる。
 イ イオンが電子を失って原子になる。
 ウ 原子が電子を受けとってイオンになる。
 エ イオンが電子を受けとって原子になる。

- (2) (1)に関係するのは、陽イオン、陰イオンのどちらか。

- (3) 亜鉛板は、この電池の＋極、－極のどちらになるか。

- (4) 銅板の表面で起こる変化を、(1)のア～エから記号で選べ。

- (5) (4)に関係するのは、陽イオン、陰イオンのどちらか。



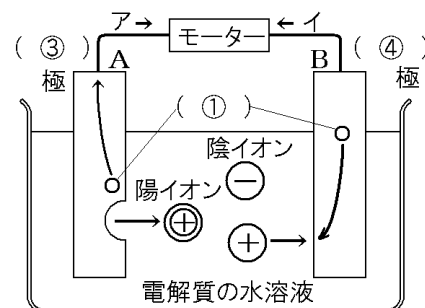
[解答欄]

(1) ア	(2) 陽イオン	(3) －極	(4) エ	(5) 陽イオン
-------	----------	--------	-------	----------

[問題 6]

右の図は、電池のしくみを表している。次の文中の①～④にあてはまる言葉を答えよ。

- 金属 A の原子が陽イオンになって水溶液中に溶け出すとき、
A の金属板に(①)を残す。
- A の金属板に残された(①)は、導線中を移動し、図の矢印アの
方向に進む。(①)は B の金属板にふれている電解質の(②)
イオンに受けとられ、そのイオンは電氣的に中性な原子にもどる。
- この電池では、A が(③)極、B が(④)極となる。



[解答欄]

①電子	②陽	③－(マイナス)	④＋(プラス)
-----	----	----------	---------