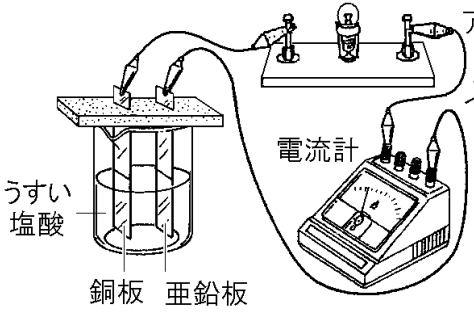
【FdData 中間期末：中学理科 3 年化学】

[電池とイオン]

◆パソコン・タブレット版へ移動

[ボルタ電池]

[問題](2 学期中間)



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。すると亜鉛板はとけ出し，銅板からは気体が発生した。電流計の針が振れた。次の各問いに答えよ。

(1) 亜鉛板の表面で起こっている変化のようすを化学式を用いて表せ。ただし，電子はe^-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化学式を用いて表せ。ただし，電子はe^-で表すものとする。

(3) 電子の流れる向きは図のア，イのどちらか。

[解答](1) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

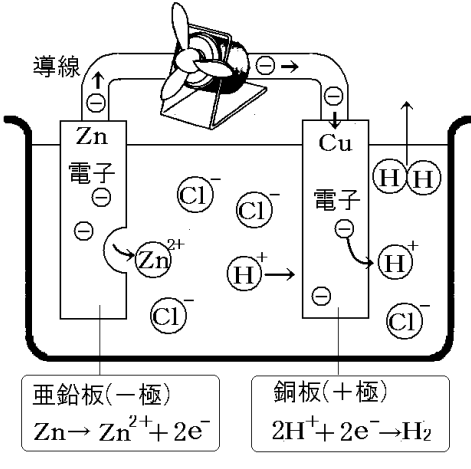
(2) $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$　(3) ア

[解説]

［電池］

亜鉛板：－極，$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

銅板：　＋極，$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
（水素が発生）



亜鉛(Zn)と銅(Cu)では，亜鉛のイオン化傾向が大きいので，亜鉛のみがイオンになり，<u>$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$</u>の反応がおこる。

亜鉛原子は，電子 2 個を失って亜鉛イオン(Zn^{2+})になり，うすい塩酸の中にとけ出し，表面がぼろぼろになる。電子は亜鉛板に残り，亜鉛板は－の電気を帯びて－極になり，その－に反発した電子が，亜鉛板→導線(どうせん)→銅板と移動する(電流の向きは電子と反対方向である)。銅板に移動して来た電子に，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，銅板の電極から気体として出てくる($2H^{+}+2e^{-}\rightarrow H_2$)。

亜鉛板(Zn)が－極なので，銅板(Cu)が＋極になる。銅板は電子を受け渡す役割をするのみで，銅板そのものは化学変化を起こさない。

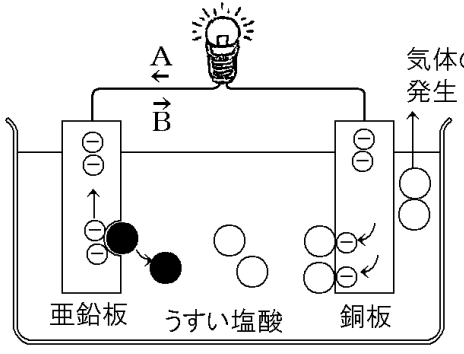
※出題頻度：「亜鉛原子が電子 2 個を失って亜鉛イオンになる($Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$)○」

「水素イオンが電子を受けとって水素原子→水素分子($2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow H_2$)○」

「電子(電流)の方向○」

「銅板が＋極，亜鉛板が－極○」

[問題](前期期末)



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。図は，電流が流れるしくみを表している。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　)とり，うすい塩酸中にとけ出す。電極に残された(①)は，導線を通って銅板へ流れる。文中の①，②にあてはまる語をそれぞれ答えよ。

(2) 銅板の表面では，水溶液中の(　①　)が，導線から送られてくる(　②　)を1個受けとって，(　③　)原子になる。さらに(③)原子は2個結びついて(③)分子になり，気体となって銅板の表面から出ていく。文中の①～③にあてはまる語をそれぞれ答えよ。

(3) ＋極になっているのは亜鉛板，銅板のどちらか。

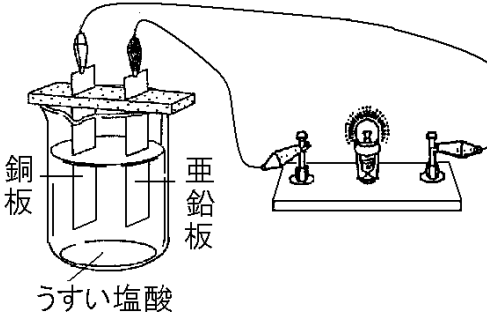
(4) 電流の向きを示しているのは A，B のどちらか。

[解答](1)① 電子　② 亜鉛イオン

(2)① 水素イオン　② 電子　③ 水素

(3) 銅板　(4) A

[問題](1 学期期末)



図のように，亜鉛板と銅板を豆電球につないでうすい塩酸につけたところ，豆電球が光った。次の各問いに答えよ。

(1) 豆電球が光っている間，うすい塩酸中にしだいに増えていくイオンは何か。化学式で答えよ。

(2) 豆電球が光っている間，うすい塩酸中からしだいに減っていくイオンは何か。化学式で答えよ。

(3) 図のボルタ電池では，発生する気体が銅板のまわりに付着するために，すぐに電圧が低下して電流が流れにくくなる。この気体は何か。

[解答](1) Zn^{2+}　(2) H^{+}　(3) 水素

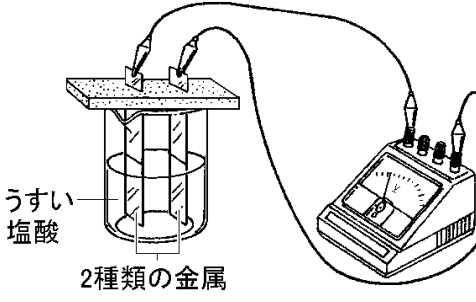
[解説]

塩酸は$HCl \rightarrow H^{+} + Cl^{-}$のように電離しているので，最初，水溶液中にあるイオンはH^{+}とCl^{-}である。豆電球につなぐと，亜鉛板では，$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$の反応がおこり，$Zn^{2+}$(亜鉛イオン)が増加していく。銅板では，$2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow H_2$ の反応が起こり，H^{+}(水素イオン)が減少していく。ボルタ電池では銅板から水素が発生する。反応が進むにつれて銅板に水素の泡(あわ)が付着し，水素イオンが電子を受け取ること

ができなくなり，その結果，電池の電圧(起電力)が低下してしまう。これを分極作用という。

[イオン化傾向と電圧の大小]

[問題](2 学期期末)



銅板，マグネシウム板，亜鉛板を使って図のような実験を行った。

(1) 次の①～③のとき，それぞれ＋極になるのはどちらの金属か。金属の名前を書け。

① マグネシウム板と亜鉛板

② 亜鉛板と銅板

③ マグネシウム板と銅板

(2) (1)の①～③のどの組み合わせのとき一番大きな電圧を得られたか。

[解答](1)① 亜鉛　② 銅　③ 銅

(2) ③

[解説]

[イオン化傾向]

Mg(マグネシウム)＞Zn(亜鉛)＞H(水素)＞Cu(銅)

(－)←――――――――――――――→(＋)

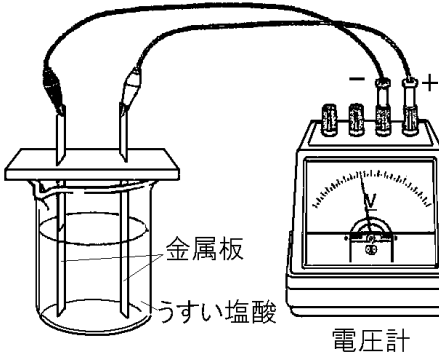
イオン化傾向の大きい方が－極

イオン化傾向の差が大きいほど，電圧は大きくなる

(1) うすい塩酸のような電解質に，2 つの異なる種類の金属をいれると，イオン化傾向の大きいほうの金属だけが電離して陽イオンになって水溶液中にとけ出し，電子が電極に残る。電子がたまると，その電極は－の電気を帯びて－極になり，その－に押されて電子はもう一方の電極に移動する。「<u>イオン化傾向の大きい方が－極になる</u>」と覚えておくと便利である。

(イオン化傾向が小さい方が＋極になる)
①のマグネシウムと亜鉛(あえん)では，マグネシウムのイオン化傾向が大きいので－極，亜鉛が＋極になる。②の亜鉛と銅では，亜鉛のイオン化傾向が大きいので－極，銅が＋極になる。③のマグネシウムと銅では，マグネシウムのイオン化傾向が大きいので－極，銅が＋極になる。
(2) マグネシウム，亜鉛，銅のイオン化傾向は，マグネシウム＞亜鉛＞銅 となる。イオン化傾向の差が大きいほど，電圧は大きくなる。したがって，マグネシウムと銅の組み合わせがもっとも大きな電圧が生じる。
※出題頻度：「どちらの金属が＋(－)極になるか△」「電圧が最も大きくなる金属板の組み合わせはどれか△」

[問題](1 学期期末)



図のように，水溶液に 2 種類の金属板を入れて，電圧計につないだ。ビーカーに入れる塩酸の濃度を変えずに，下の表のように金属板の組み合わせを変えると，それぞれの金属が－極，＋極になり異なる電圧を生じた。表のⅢの金属の組み合わせで得られる電圧は何Vと考えられるか。

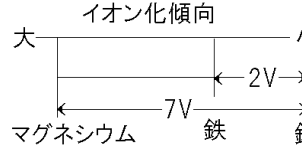
次の[　　]から最も適当なものを選べ。

[2V　5V　7V　9V]

	－極	＋極	電圧
Ⅰ	鉄	銅	2V
Ⅱ	マグネシウ	銅	7V
Ⅲ	マグネシウ	鉄	(　　)

[解答]5V

[解説]

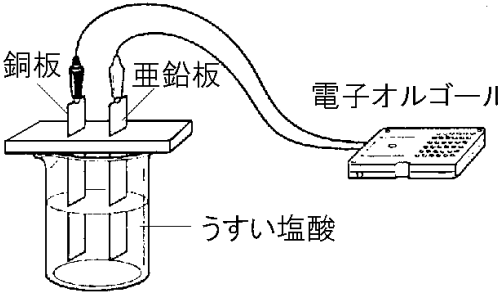


銅はイオン化傾向がもっとも小さい。電極に使う2つの金属のイオン化傾向の差が大きいほど，生じる電圧は大きくなるので，鉄，銅，マグネシウムのイオン化傾向と電圧の位置関係は右図のようになると考えられる。

したがって，マグネシウムと鉄を使ったときに生じる電圧は，7(V)－2(V)＝5(V)である。

[化学→電気エネルギー]

[問題](2 学期期末)



次の文中の①，②に適語を入れて文を完成せよ。

図のように，うすい塩酸の中に，銅板と亜鉛板を入れて電子オルゴールにつないだところ，オルゴールが鳴った。この実験では，金属板に起きる化学変化を利用して，(　①　)エネルギーを(　②　)エネルギーに変え，さらに，(②)エネルギーを音エネルギーに変えている。

[解答]① 化学　② 電気

[解説]

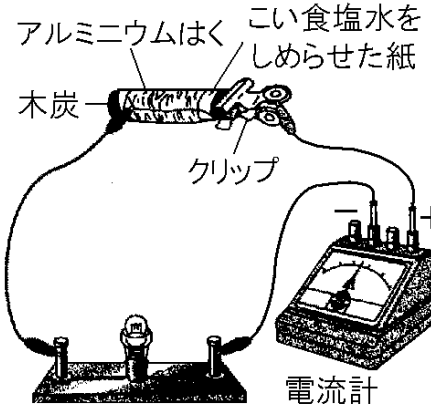
亜鉛板では$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$の化学変化がおこり，銅板付近では，

［電池］
化学エネルギー
↓
電気エネルギー

$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ の化学変化が起こっている。電子(e^-)が出入りするときには化学エネルギーの変化がおこる。この実験では，反応前の状態(Zn，$2H^+$)より反応後の状態(Zn^{2+}，H_2)のほうが化学エネルギーは少なくなる。減少した分の化学エネルギーは電子の移動(電流)による電気エネルギーに変換される。

※出題頻度:「化学エネルギーを電気エネルギーへ変換○」

[問題](2 学期中間)



木炭, 濃い食塩水をしみこませたろ紙, アルミニウムはくを使って電池をつくり, 右の図のような回路をつくった。

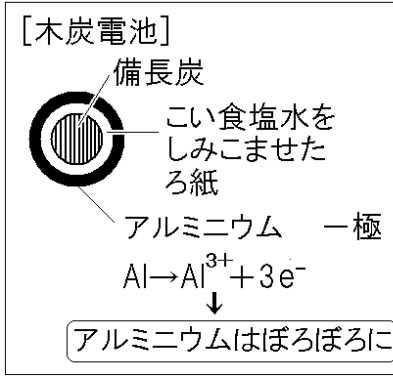
(1) この回路に電流は流れるか。

(2) この実験では, 化学エネルギーから何というエネルギーをとり出しているか。

(3) しばらくしてから，電池のアルミニウムはくをはがすとアルミニウムはくはどのようになっていたか。

[解答](1) 流れる　(2) 電気エネルギー
(3) ぼろぼろになっていた。

[解説]



木炭電池は，備長炭(びんちょうたん)(木炭)に，濃い食塩水でしめらせたろ紙を巻き，その上からアルミニウムはくを巻いて作る。

備長炭(炭素 C)は電気を通すが，イオンにはならない。アルミニウムが陽イオンになって電子を出す。すなわち，

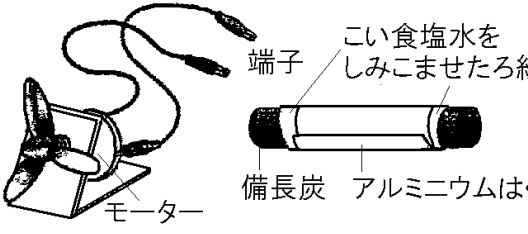
$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$ という反応が起こり，電子が発生する。電子は導線(どうせん)を通って備長炭(炭素C)へ流れる。したがって，アルミニウム側が－極になり，備長炭側は＋極になる。

アルミニウムは化学変化($Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$)をおこし，そのとき化学エネルギーが電気エネルギーに変換(へんかん)されて電流が流れる。電流を流したあと，アルミニウムはくを観察すると化学変化のためにぼろぼろになっている。

※出題頻度:「化学エネルギー→電気エネルギー○」「ぼろぼろになる○」「アルミニウムが－極△」

[問題](後期中間)

身近なものを使った電池について調べた。次の各問いに答えよ。



(1) 図で2つの端子をどこにつなぐとモーターが回るか。次のア～エから1つ選べ。

ア　備長炭の両端

イ　備長炭とアルミニウムはく

ウ　備長炭とろ紙

エ　アルミニウムはくとアルミニウムはく

(2) しばらくモーターを回したあと，アルミニウムはくを広げてみた。モーターを回した前後でアルミニウムはくの表面に変化がみられた。どのような変化がみられたのか，説明せよ。

(3) このような装置は，もともと物質がもっている①何エネルギーを，②何エネルギーに変換しているか。

[解答](1) イ　(2) ぼろぼろになった。
(3)① 化学エネルギー　② 電気エネルギー

【各ファイルへのリンク】

理科１年

[光音力]　[化学]　[植物]　[地学]

理科２年

[電気]　[化学]　[動物]　[天気]

理科３年

[運動]　[化学]　[生殖]　[天体]　[環境]

社会地理

[世界１]　[世界２]　[日本１]　[日本２]

社会歴史

[古代]　[中世]　[近世]　[近代]　[現代]

社会公民

[現代社会]　[人権]　[三権]　[経済]

【FdData 中間期末製品版のご案内】
このPDFファイルは, FdData 中間期末を PDF 形式(スマホ用)に変換したサンプルです。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイル(A4 版)で, 印刷・編集を自由に行うことができます。
◆FdData 中間期末の特徴
中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は, 実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約 1800～2100 ページと豊富な問題を収録しているため, 出題傾向の 90%以上を網羅しております。
FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは,「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受け

た今回の期末試験では，ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」,「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として，塾の生徒にFdDataの膨大な問題を解かせたところ，成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは，製品の全内容を掲載しており，どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし，FdData中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を，鉛筆を使って一問一問解き進むことで，大きな学習効果を得ることができます。さらに，製品版は，すぐ印

刷して使える「問題解答分離形式」，編集に適した「問題解答一体形式」，暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の 3 形式を含んでいますので，目的に応じて活用することができます。

FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

◆FdData 中間期末製品版の価格

理科 1 年，2 年，3 年：各 7,800 円

社会地理，歴史，公民：各 7,800 円

数学 1 年，2 年，3 年：各 7,800 円

ご注文は電話，メールで承っております。

FdData 中間期末(製品版)の注文方法

※パソコン版ホームページは，Google などで「fddata」で検索できます。

※Amazon でも販売しております。
（「amazon　fddata」で検索）

【Fd 教材開発】電話：092-811-0960

メール： info2@fdtext.com