年　　組　No.　　名前

中学３年理科　　化学変化とイオン

第２章　化学変化と電池①-1「電解質の水溶液の中の金属板と電流」

果物のしるに銅板と亜鉛板の２種類の金属を入れて導線をつなぐと，モーターが回転しました。どのようなしくみで電流をとり出したのでしょうか。電解質の水溶液と金属板で，電流をとり出すことはできるのでしょうか。

？　２種類の金属板を使えば，どのような水溶液でも電流をとり出すことができるだろうか。

これもイオンが関係してるのかな？

実験３　２種類の金属板と水溶液の組み合わせを変えて，電流をとり出すのに必要な条件を調べる。

＜方法＞

①電解質の水溶液（5%塩酸）に，２種類の金属板を入れてモーターが回るか（電流をとり出せるか）を調べる。

②電解質の水溶液（5%塩酸）に，同じ種類の金属板を入れてモーターが回るか（電流をとり出せるか）を調べる。

③非電解質の水溶液（砂糖水）に２種類の金属板を入れて，モーターが回わるか（電流をとり出せるか）を調べる。

＜結果＞と＜結果からいえること＞

①，②の実験結果

水溶液	金属板	光電池モーター	電流が流れるものに○ 流れないものは×を記入
塩酸	Mg－Zn	よく回る	
	Mg－Fe	よく回る	
	Mg－Cu	よく回る	
	Zn－Fe	回る	
	Zn－Cu	よく回る	
	Fe－Cu	わずかに動くが回らない	
	Mg－Mg	回らない	
	Zn－Zn	回らない	
	Fe－Fe	回らない	
	Cu－Cu	回らない	

年　　組　№　　名前

③の実験結果

非電解質の水溶液（砂糖水）に，2 種類の金属板を入れると電流は

（　流れる　・　流れない　）。

＜結果から分かること＞

・電解質の水溶液に 2 種類の金属板を入れて導線をつなぐと，電流をとり出すことが

（　　）。

・電解質の水溶液に同じ種類の金属板を入れると，電流をとり出すことは

（　　）。

・非電解質の水溶液は，2 種類の金属板を入れても電流をとり出すことは

（　　）。

＜まとめ＞

・電解質の水溶液のように，イオンが存在する水溶液に 2 種類の金属板を入れると，電流をとり出すことが（　　）。

・電解質の水溶液のように，イオンが存在しない水溶液に 2 種類の金属板を入れても，電流をとり出すことが（　　）。

・化学変化によって電流をとり出すしくみをもつものを（　　）という。

1780 年，イタリアの生物学者ガルバーニが，カエルの足の神経に 2 種類の金属をふれさせると電流が流れ，足の筋肉がピクピク動くのを発見しました。これが電池の原理の始まりといわれています。

1800 年には，銅と亜鉛を電解液（電解質の水溶液）となる希硫酸や食塩水などにいれ，この 2 つを導線でつなぐと銅から亜鉛に電流が流れる電池をイタリア人の物理学者ボルタが発明しました。ここから多くの（電池に関わる）科学的発見が生まれていったのです。

年　　組　№　　名前

中学３年理科　　化学変化とイオン

第２章　化学変化と電池①-2「電解質の水溶液の中の金属板と電流」

２種類の金属を入れて導線をつなぐと，モーターが回転しました。しかし，金属板の組み合わせによって，モーターの回り方がちがっていました。金属板の組み合わせとモーターの回り方の関係について調べてみましょう。

？　２種類の金属板の組み合わせとモーターの回り方にはどんな関係があるのだろうか。

金属板の組み合わせによって生じる電圧がちがうのかな？

実験３　２種類の金属板と水溶液の組み合わせを変えて，生じる電圧を調べる。

＜方法＞

①電解質の水溶液（5%塩酸）に，２種類の金属板を組み合わせを変えて入れ，電圧を測定する。

②電圧計の針のふれ方から，どちらが＋極で，どちらが－極になるか調べる。

＜結果＞と＜結果からいえること＞

①，②の実験結果（空欄を埋めよう）

水溶液	金属板の組み合わせ	電圧（V）	＋極	－極
塩酸	Mg－Zn	0.7		
	Mg－Fe		Fe	Mg
	Mg－Cu	1.5		
	Zn－Fe		Fe	Zn
	Zn－Cu		Cu	Zn
	Fe－Cu	0.2		

・２種類の金属板の組み合わせを変えると電圧が（　変わる　・　変わらない　）。

・組み合わせる金属板の種類によって電圧が（　決まる　・　決まらない　）。

・組み合わせる金属によって，どちらの金属が＋極，－極になるかが決まる。

－極になりやすい　←　　→　＋極になりやすい

（　　），　Zn　，　Fe　，（　　）

年　　組　№　　名前

＜結果から分かること＞

・２種類の金属板の組み合わせによって，電圧や極が決まるため，モーターの回り方（速さや向き）にちがいが生じる。

発展　イオン化傾向

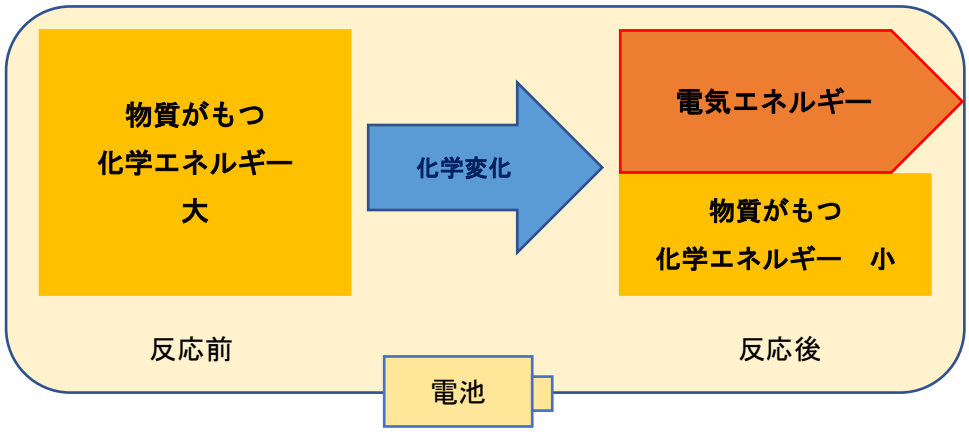
塩酸にマグネシウム（Mg），アルミニウム（Al），銅（Cu）を入れて反応のようすを比較すると，マグネシウムとアルミニウムは水素を発生してとける（イオンになる）が，銅はとけず，イオンにならない。イオンへのなりやすさは金属によって差がある。イオンへのなりやすさをイオン化傾向という。

イオン化傾向が大きい　←　　→　小さい

Na　＞　Mg　＞　Al　＞　Zn　＞　Fe　＞　Cu　＞　Ag

２種類の金属板を使ったとき，イオン化傾向の大きい金属が－極になる。金属と金属との間に生じる電圧は，２種類の金属板のイオン化傾向の差が大きいほど，大きくなる。

＜電気エネルギーへの変換＞



電池は，金属の化学変化を利用して，電気エネルギーをとり出している。

＜まとめ＞

・電池は，物質がもつ（　　）エネルギーを（　　）により，（　　）エネルギーに変換する。

年　　組　No.　　名前

中学３年理科　　化学変化とイオン

第２章　化学変化と電池　②「電池の中で起こる変化」

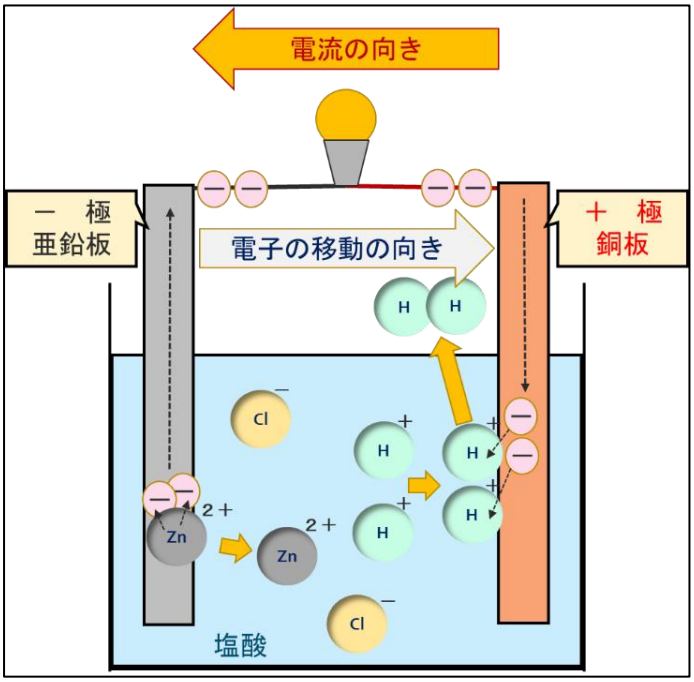
電解質の水溶液に２種類の異なる金属板を入れると電池になりました。どの組み合わせの電池でも，－極では金属板がとけ，＋極では気体が発生しました。金属板の変化は，電解質の水溶液の中に存在するイオンとどのような関係があるのでしょうか。

？　電池の中では，どのような化学変化が起こっているのだろうか。

＜電池とイオン＞

イオンが電極で変化しているのかな？

うすい塩酸の中に亜鉛板と銅板を電極とした電池をつくると，亜鉛板が－極となり，銅板が＋極となります。－極と＋極の表面ではどのような変化が起こっているかを考えていきましょう。



電池を説明したモデル

＜－極で起こる変化＞

亜鉛板の表面では，亜鉛原子が電子を（　　）個失って，（　　）イオンとなり，うすい塩酸の中にとけていく。電子は導線を通って銅板へと流れていく。

＜＋極で起こる変化＞

銅板の表面では，水溶液中の（　　）イオンが導線から流れてくる電子を（　　）個受けとって水素原子となる。

水素原子は（　　）個結びついて水素分子となり，気体（水素）となって，＋極の表面から空気中に出ていく。

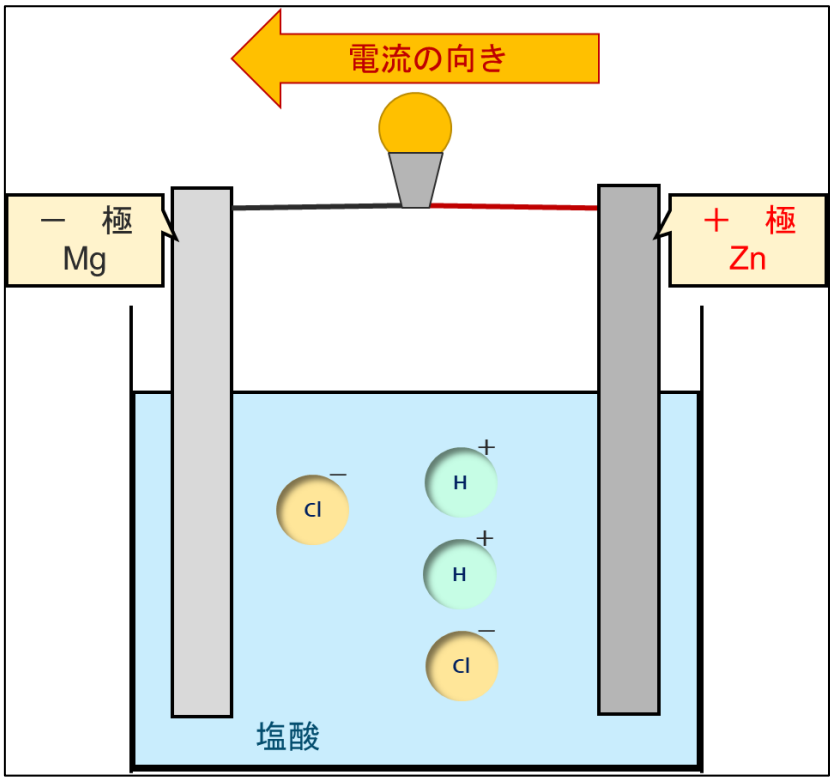
年　　組　No.　　名前

＜電池の中で起こる化学変化まとめ＞

・電池をつくっている電解質の水溶液と－極および＋極では，（　　）の受けわたしによる化学変化が起こっている。

・電極の間をつないだ導線内を（　　）極から（　　）極に向かう電子の流れができている。

＜亜鉛とマグネシウムをうすい塩酸に入れた電池について，イオンのモデルで説明しよう＞



左図に－極と＋極の表面で起こっている反応について，イオンのモデルを書いて説明しなさい。

発展　**電池と電気分解装置のちがい**

電池と電気分解装置は，よく似た構造をしていますが，「電子の受けわたし」で考えると，正反対の関係であることが分かります。

電気分解装置での電子の受けわたし

イオン　→　陽極　→　導線（電源装置）→　陰極　→　イオン

電　　池での電子の受けわたし

イオン　→　－極　→　導線（電球など）→　＋極　→　イオン

年　　組　No.　　名前

中学３年理科　　化学変化とイオン

第２章　化学変化と電池　③「身のまわりの電池」

身のまわりでは，さまざまな種類の電池が使われています。それらの電池も電解質の水溶液と金属を組み合わせてつくられているのでしょうか。

？　身のまわりで利用されている電池に共通していえることは，何だろうか。

全てイオンが関係しているのかな？

身のまわりで使われている電池を調べてまとめよう。

＜一次電池＞　下表の空欄を埋めよう。

電池の名称	＋極	－極	電解質
マンガン乾電池	二酸化マンガン		塩化アンモニウム または 塩化亜鉛　など
アルカリ乾電池	二酸化マンガン		水酸化カリウム など

その他，リチウム電池，酸化銀電池，空気電池などがある。

これらの電池は，使うと（①　　）が低下し，もとにもどらないので（②　　）電池という。

＜二次電池＞　下表の空欄を埋めよう。

電池の名称	＋極	－極	電解質
鉛蓄電池	二酸化鉛		硫酸　　など

年　　組　No.　　名前

電池の名称	＋極	－極	電解質
リチウムイオン電池	リチウム 遷移金属酸化物	炭素	有機溶媒　など

その他，ニッケル水素電池などがある。

これらの電池は，外部から逆向きの（③　　）を流すと低下した電圧が回復し，くり返し使うことができるので（④　　）電池という。

二次電池に，外部から逆向きの電流を流して，電圧を回復させる操作を（⑤　　）という。

＜燃料電池＞

水の電気分解とは逆の化学変化を利用して，水素と酸素が化合するときに発生する電気エネルギーを直接とり出す電池を（⑥　　）という。

水素　＋　酸素　→　水　＋　電気エネルギー

化学反応式：

燃料電池は，環境に対する（⑦　　）が少ないと考えられている。

＜身のまわりの電池まとめ＞

身のまわりで使われている多くの電池は，（⑧　　）の水溶液と（⑨　　）などの電極を組み合わせてつくられている。そのはたらきには，全て（⑩　　）が関与している。