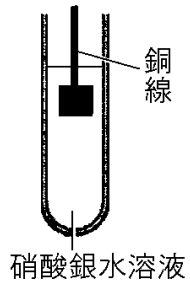
【】イオンへのなりやすさ

【】金属のイオンへのなりやすさの比較

[問題 1]

右図のように，試験管に無色の硝酸銀($AgNO_3$)水溶液を入れ，硝酸銀水溶液に銅線(Cu)を入れて，静かに置いた。このとき，次の各問いに答えよ。




(1) 硝酸銀は水にとけると，陽イオンと陰イオンに分かれる。このように，水にとけて物質が陽イオンと陰イオンに分かれることを何というか。

(2) 実験では，硝酸銀水溶液に銅線を入れると銅線のまわりに銀色の結晶が現れ，樹木の枝のように成長していくようすと，水溶液の色の変化が観察できた。次の文は，水溶液の色の変化について説明したものである。文中の①,②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

　硝酸銀水溶液に銅線を入れると，水溶液中に①(銀イオン／銅イオン)が生じたため，水溶液が②(赤色／青色)に変化した。

(3) 実験で，硝酸銀水溶液に銅線を入れ銅線のまわりに銀色の結晶が現れたときの反応について，次の化学反応式を完成させよ。

$2Ag^{+}+Cu\rightarrow$(　　)

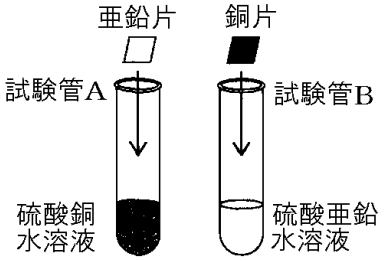
(鳥取県)

[解答欄]

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

[問題 2]

右図のように，試験管 A には硫酸銅水溶液と亜鉛片を，試験管 B には硫酸亜鉛水溶液と銅片を入れた。しばらくしてから金属片の表面のようすと水溶液のようすを確認すると，結果は次の表のようになった。




| | 金属片の表面 | 水溶液 |
|---|---|---|
| 試験管 A | (　　X　　) | 青色がうすくなった |
| 試験管 B | 変化なし | 変化なし |

(1) 表中の X にあてはまる金属の表面のようすとして最も適当なものは，次のどれか。

ア　気体が発生し，赤色の物質が付着した。

イ　気体が発生し，青色の物質が付着した。

ウ　赤色の物質が付着した。

エ　青色の物質が付着した。

(2) 実験の結果をもとに考察した次の文の①～③に「亜鉛」「銅」のいずれかを入れ文を完成せよ。

試験管 A では，(　①　)原子と(　②　)イオンの間で電子のやり取りが行われ，試験管 B では，電子のやり取りが行われなかったと考えられる。このことから，亜鉛と銅では(　③　)のほうがイオンになりやすいと判断できる。

(長崎県)

[解答欄]

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

[問題 3]

3 種類の金属と水溶液を用いて，次の実験 1～4 を行った。Zn，Mg，Cu をイオンになりやすい順に左から並べよ。

実験 1：硫酸亜鉛水溶液にマグネシウム板を入れたところ，マグネシウム板の表面に亜鉛が付着した。

実験 2：硫酸マグネシウム水溶液に亜鉛板を入れたところ，反応しなかった。

実験 3：硫酸銅水溶液に亜鉛板を入れたところ，亜鉛板の表面に銅が付着した。

実験 4：硫酸亜鉛水溶液に銅板を入れたところ，反応しなかった。

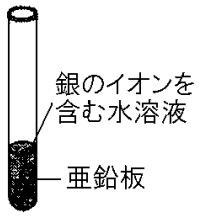
(岩手県)

[解答欄]

| |
|---|
| |

[問題 4]

右図のように，銀のイオンを含む水溶液が入った試験管の中に亜鉛板を入れると，亜鉛板の表面に銀が付着した。同様に，マグネシウムのイオンを含む水溶液に亜鉛板を入れると，亜鉛板の表面には変化がなかった。実験の結果から，銀，亜鉛，マグネシウムの 3 種類の金属を，イオンになりやすいものから順に並べ，元素記号で書け。




(高知県)

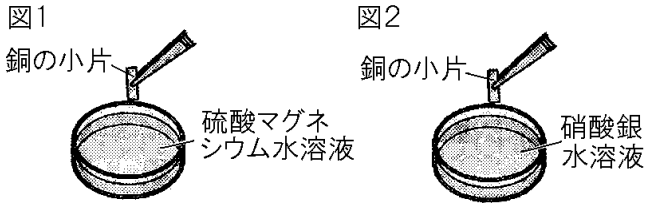
[解答欄]

[問題 5]

光輝さんたちは，金属のイオンへのなりやすさのちがいについて調べるために，実験を行い，レポートにまとめた。銅，マグネシウム，銀の 3 種類の金属を，イオンになりやすい順に左から並べ，金属の名称で答えよ。

実験Ⅰ：図 1 のように，ペトリ皿に入れた硫酸マグネシウム水溶液に，プラスチック製のピンセットを使い，銅の小片を入れた。

実験Ⅱ：図 2 のように，ペトリ皿に入れた硝酸銀水溶液に，プラスチック製のセンセットを使い，銅の小片を入れた。




結果：実験Ⅰでは，銅の小片の表面には，変化はなかった。実験Ⅱでは，銅の小片の表面に，銀色の物質が現れ，水溶液が青色に変化した。

(宮崎県)

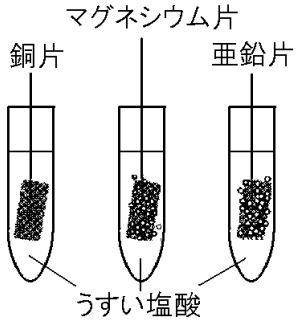
[解答欄]

[問題 6]

図のように，3 本の試験管にうすい塩酸を入れそれぞれに，銅片，マグネシウム片，亜鉛片を入れて観察した。後の各問いに答えよ。

(結果)

| 金属片 | 反応の様子 |
|---|---|
| 銅片(Cu) | 変化なし。 |
| マグネシウム片(Mg) | 気体が発生し,マグネシウム片が小さくなった。 |
| 亜鉛片(Zn) | 気体が発生し，亜鉛片が小さくなった。 |




(1) 次の文章中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

マグネシウム片と亜鉛片の表面では，金属原子が電子を①(受け取り／失い)，陽イオンとなり塩酸にとけ，水素イオンは電子を受け取り，気体の水素が発生したと考えられる。このとき，塩酸と反応しなかった銅はイオンに②(なりやすい／なりにくい)金属であると考えられる。

(2) (1)の下線部で起こっている反応の化学反応式を完成させよ。ただし，化学式は，アルファベットの大文字，小文字，数字を書く位置や大きさに気を付けて書け。

$2H^{+}$＋(　　)→(　　)

(沖縄県)

[解答欄]

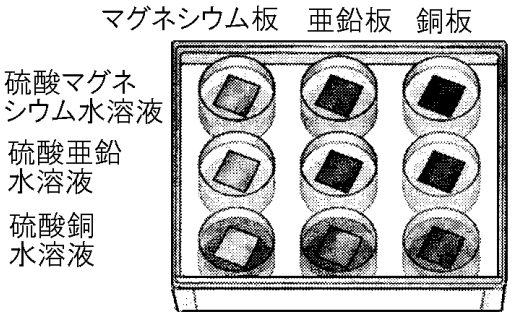
| | | |
|---|---|---|
| (1)① | ② | (2) $2H^{+}$＋(　　)→(　　) |

【】マイクロプレートを使った実験

[問題 7]

マグネシウム，亜鉛，銅のイオンへのなりやすさを調べるために実験を行った。後の各問いに答えよ。

(実験)右図のようにマイクロプレートの縦の列に同じ種類の金属板を入れた。金属板は左から順に，マグネシウム板，亜鉛板，銅板である。さらにマイクロプレートの横の列に同じ種類の水溶液を加えた。水溶液は上から順に硫酸マグネシウム水溶液，硫酸亜鉛水溶液，硫酸銅水溶液である。金属板にどのような変化が起こったかを観察し，その結果を表にまとめた。




| | マグネシウム板 | 亜鉛板 | 銅板 |
|---|---|---|---|
| 硫酸マグネシウム水溶液 | 変化なし | 変化なし | 変化なし |
| 硫酸亜鉛水溶液 | ①金属板がうすくなり，黒い物質が付着した。 | 変化なし | 変化なし |
| 硫酸銅水溶液 | 金属板がうすくなり，赤い物質が付着した。 | ②金属板がうすくなり，赤い物質が付着した。 | 変化なし |

(1) 次の文は，表の下線部①について説明した文である。文中の(a)，(b)にあてはまる語句として最も適当なものを，下の[　　]の中から 1 つずつ選べ。

下線部①で見られる変化では，(　a　)原子と(　b　)イオンの間でやりとりが行われたと考えられる。

[ マグネシウム　水素　亜鉛　硫酸 ]

(2) 表の下線部②の変化を，化学反応式で書け。ただし，電子を $e^-$ で表せ。

(3) 実験の結果から，a 最もイオンになりやすい金属と，b 最もイオンになりにくい金属はどれか。

(佐賀県)

[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| (1)a | b | (2) |
| (3)a | b | |

[問題 8]

次の表のような，水溶液と金属の組み合わせで，水溶液に金属の板を 1 枚入れて，金属板に金属が付着するかどうか観察し，その結果を表にまとめた。

| | マグネシウム | 亜鉛 | 銅 |
|---|---|---|---|
| 硫酸マグネシウム水溶液 | | × | × |
| 硫酸亜鉛水溶液 | ○ | | × |
| 硫酸銅水溶液 | ○ | ○ | |

(○は金属板に金属が付着したことを，×は金属板に金属が付着しなかったことを示す。)

(1) 表の 3 種類の金属を，イオンになりやすい順に左から名称で書け。

(2) 硫酸亜鉛水溶液に入れたマグネシウム板に金属が付着したときに起こる反応を,「マグネシウムイオン」「亜鉛イオン」の 2 つの言葉を用いて，簡単に書け。

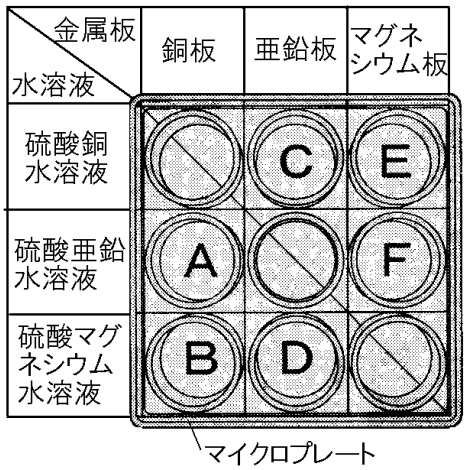
(愛媛県)

[解答欄]

| |
|---|
| (1) |
| (2) |

[問題 9]

右図のようなマイクロプレートを使って，金属の種類によって，イオンへのなりやすさにちがいがあるかを調べる実験を行った。




(結果)

・F では，金属板の表面に黒い物質が付着した。

・C，E では，金属板の表面に赤い物質が付着した。

・A，B，D では，変化が起こらなかった。

(1) 次は，マイクロプレートを用いた実験について説明した内容の一部である。文中の(　　)にあてはまる内容を，「薬品」という語句を用いて，簡潔に書け。

マイクロプレートを用いることで，一度にたくさんの実験を，同じ環境のもとで行うことができる。さらに，実験の規模が小さくなり，(　　)で実験を行うことができるため費用を安くすることができる。

(2) F で，金属板の表面に付着した黒い物質を，化学式で書け。

(3) E の金属板の表面で起こる，マグネシウム原子が電子を放出してマグネシウムイオンとなる化学変化を，化学反応式で表すとどうなるか。次の式を完成させよ。ただし，電子は $e^-$ を使って表すものとする。

Mg→(　①　)+(　②　)

(4) 次は，この実験について考察した内容の一部である。文中の①～③に，それぞれ適切な金属の名称を書け。

C，E，F では，水溶液中でイオンになっている金属よりも，金属板の金属の方がイオンになりやすいため，化学変化が起こる。このことから，実験で用いた 3 種類の金属では，(　①　)が最もイオンになりやすく，次に(　②　)，(　③　)の順でイオンになりやすいと考えられる。

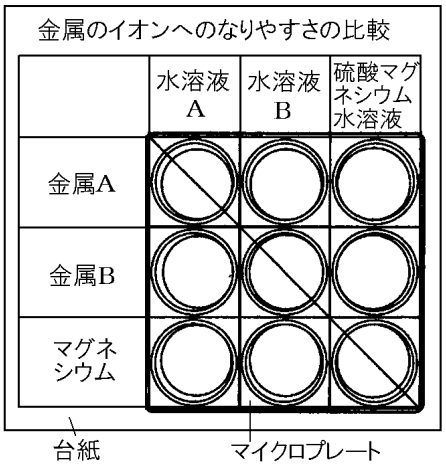
(福岡県)

[解答欄]

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

[問題 10]

右図のように，マイクロプレートの穴の大きさに合わせて，台紙に表をかき，銅片，亜鉛片，マグネシウム片の 3 種類の金属片と，硫酸銅水溶液，硫酸亜鉛水溶液，硫酸マグネシウム水溶液の 3 種類の水溶液を入れる場所を決めた。ただし, 図の金属 A, 金属 B は銅，亜鉛のいずれかである。また，水溶液 A，水溶液 B は硫酸銅水溶液，硫酸亜鉛水溶液のいずれかであり，それぞれ金属 A, 金属 B がイオンとしてふくまれている。実験結果をまとめると，次の表のようになった。




| | 水溶液 A | 水溶液 B | 硫酸マグネシウム水溶液 |
|---|---|---|---|
| 金属 A | | 変化が起こらなかった。 | 変化が起こらなかった。 |
| 金属 B | 金属 B が変化し，赤色の固体が現れた。水溶液 A の青色がうすくなった。 | | 変化が起こらなかった。 |
| マグネシウム | マグネシウム片が変化し, 赤色の固体が現れた。水溶液 A の青色がうすくなった。 | マグネシウム片が変化し, 灰色の固体が現れた。 | |

(1) 金属 B に水溶液 A を加えたときの，次の①，②の化学変化を化学反応式で表すとどうなるか，それぞれ金属原子とイオンの化学反応式で書け。ただし，電子は $e^-$ で表せ。

① 金属 B が変化した。

② 赤色の固体が現れ水溶液 A の青色がうすくなった。

(2) 実験結果より，金属 A，金属 B，マグネシウムを，イオンになりやすい順に並べるとどうなるか。

(3) マイクロプレートを用いた実験のように，少量の薬品と小さな器具を用いて行う実験のことを，マイクロスケール実験という。マイクロスケール実験の長所として適切なものを，次のア～エから 2 つ選び，記号で答えよ。

ア 薬品の使用量を減らせるため，費用を安くすることができる。

イ 目的の物質を，より効率よく多く得ることができる。

ウ 実験結果の誤差を小さくすることができる。

エ 実験後に出る廃液の量を少なくすることができる。

(三重県改)

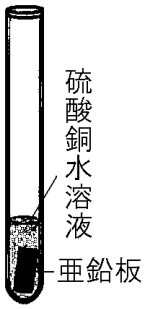
[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| (1)① | ② | (2) |

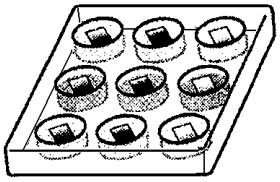
[問題 11]

G さんと M さんは，金属の種類によるイオンへのなりやすさの違いを調べるために，次の実験を行った。後の各問いに答えよ。

図Ⅰ




図Ⅱ




(実験) 図Ⅰのように，試験管に硫酸銅水溶液を入れ，亜鉛板を入れると表面に赤い物質が付着した。また，試験管のかわりにマイクロプレートを用いて，同じように金属イオンを含む水溶液と金属板の組み合わせを変えて実験を行うことで，金属の種類によるイオンへのなりやすさを調べることができる。図Ⅱは，マイクロプレートのくぼみの中に，縦の列には同じ種類の金属板(金属 X，銅，亜鉛)を，横の列には同じ種類の水溶液をそれぞれ入れたものであり，表は金属板の変化について，それぞれまとめたものである。

| | 金属 X | 銅 | 亜鉛 |
|---|---|---|---|
| 金属 X のイオンを含む水溶液 | a 変化なし | d 変化なし | g 変化なし |
| 硫酸銅水溶液 | b 金属 X の表面に赤い物質が付着した | e 変化なし | 亜鉛板の表面に赤い物質が付着した |
| 硫酸亜鉛水溶液 | c 金属 X の表面に黒い物質が付着した | f 変化なし | h 変化なし |

(1) 試験管のかわりに，マイクロプレートを用いることで，環境面に配慮して実験を行うことができる。どのような点で環境に配慮しているといえるか，簡潔に書け。

(2) 次の文は，G さんと M さんが交わした会話の一部である。文中の①には金属の名称を書き，②，③には表の a～h から当てはまるものを選べ。また，③には 3 種類の金属(金属 X，銅，亜鉛)を，イオンになりやすい順に並べたものを記入せよ。

G さん：硫酸銅水溶液に亜鉛板を入れると亜鉛板の表面で変化が見られたけれど，表の f のように硫酸亜鉛水溶液に銅板を入れても変化は見られなかったね。このことから，銅と亜鉛を比べると，イオンになりやすい金属は(　①　)であると言えるね。

M さん：金属 X と亜鉛のイオンへのなりやすさは，表の(　②　)と(　③　)の結果から比べられるよ。

G さん：金属 X と銅も同じように表の結果から考えて，3 種類の金属をイオンになりやすい方から順に並べると，(　　③　　)となることが分かるね。

(群馬県)

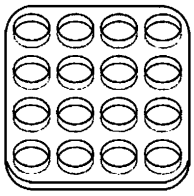
[解答欄]

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

[問題 12]

金属のイオンへのなりやすさを調べるため，次の実験を行った。これに関して，後の各問いに答えよ。

(実験)



① 右図のようなマイクロプレートの穴の大きさに合わせて台紙に表をかき，4 種類の金属片と 4 種類の水溶液を入れる場所を決めた。

② マイクロプレートを台紙の表の位置に合わせて置き，それぞれに対応する金属片と水溶液を入れた。

③ それぞれの組み合わせで，どのような変化が起きているかを観察した。次の表は，金属片に固体が付着した場合を○，固体が付着しなかった場合を×として，実験の結果をまとめたものである。

| | 銅片 | マグネシウム片 | 亜鉛片 | 金属 P 片 |
|---|---|---|---|---|
| 硫酸銅水溶液 | × | ○ | ○ | ○ |
| 硫酸マグネシウム水溶液 | × | × | × | × |
| 硫酸亜鉛水溶液 | × | ○ | × | × |
| 金属 P のイオンを含む水溶液 | × | ○ | ○ | × |

(1) 次の文は，実験でマイクロプレートにマグネシウム片と硫酸亜鉛水溶液を入れたときに起きた変化について述べたものである。文中の X, Y にあてはまる最も適当な物質名を，それぞれ書け。

マイクロプレートにマグネシウム片と硫酸亜鉛水溶液を入れると，( X )原子が電子を失って(X)イオンとなり，( Y )イオンが電子を受けとって(Y)原子となる。

(2) 実験の結果から，実験で用いた金属をイオンになりやすい順に左から並べたものとして最も適当なものを，次のア～エのうちから 1 つ選び，その符号を書け。

ア　銅，金属 P，亜鉛，マグネシウム　　イ　マグネシウム，亜鉛，金属 P，銅

ウ　銅，亜鉛，金属 P，マグネシウム　　エ　マグネシウム，金属 P，亜鉛，銅

(千葉県)

[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| (1)X | Y | (2) |

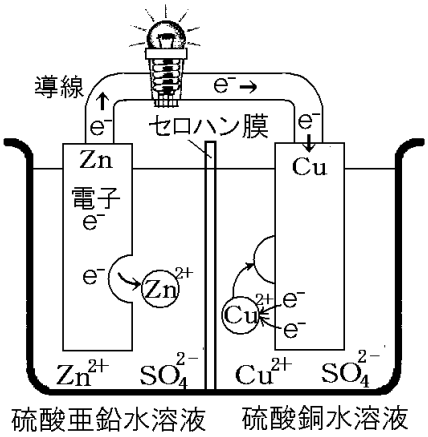
【】ダニエル電池など

【】ダニエル電池①

[両極における化学変化と電子の移動]

[問題 13]

次の文はダニエル電池について説明したものである。文中の①，②にあてはまる化学式を右図を参考にして答えよ。




亜鉛(Zn)は銅(Cu)よりイオンになりやすいので，亜鉛のみがイオンになり，亜鉛板側で(　　①　　)の反応がおこり，亜鉛イオンは硫酸亜鉛水溶液中にとけだす。亜鉛板に電子($e^-$)がたまって，－に帯電するので，その－に押されて電子は，亜鉛板→導線→豆電球→導線→銅板と移動する。銅板に移動した電子($e^-$)は，硫酸銅水溶液中の銅イオン($Cu^{2+}$)に引きつけられ，(　　②　　)の反応がおこり，これによってできた銅(Cu)は銅板に付着する。

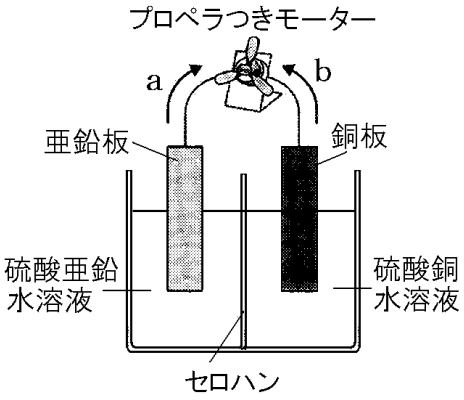
(補充問題)

[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | ② |

[問題 14]

右の図のように，ダニエル電池とプロペラつきモーターをつないで電流を長時間流した。電流を流したあとの亜鉛板と銅板の質量を，それぞれ電流を流す前の質量と比較したところ，亜鉛板の質量は減少し，銅板の質量は増加していた。この電池について，次の各問いに答えよ。




(1) 回路に電流が流れているときの電流の向きは，図の a，b のどちらか。

(2) 電流が流れているときに亜鉛板と銅板で起こる反応を次のア～エから 1 つ選べ。

ア　亜鉛が電子を放出して亜鉛イオンになり，銅イオンが電子を受けとって銅原子になる。

イ　亜鉛が電子を受けとって亜鉛イオンになり，銅イオンが電子を放出して銅原子になる。

ウ　亜鉛イオンが電子を放出して亜鉛原子になり，銅が電子を受けとって銅イオンになる。

エ　亜鉛イオンが電子を受けとって亜鉛原子になり，銅が電子を放出して銅イオンになる。

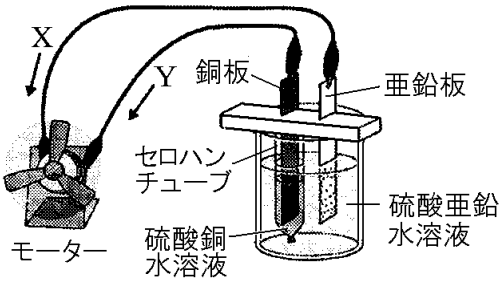
(神奈川県)

[解答欄]

| | |
|---|---|
| (1) | (2) |

[問題 15]

右図のように，亜鉛板と銅板を用いて，電池を作製し，しばらくモーターを回転させた。その後，亜鉛板を取り出して観察すると，亜鉛板の表面はぼろぼろになっていた。




(1) 図のような電池を何というか。

(2) 図の電池は何エネルギーを電気エネルギーに変えているか。

(3) 下線部の亜鉛板の表面で起こった変化を，化学式と電子 $e^-$を使って反応式で表せ。

(4) 銅板の表面で起こった変化を，化学式と電子 $e^-$を使って反応式で表せ。

(5) 図の電池の＋極と電流の向きの組み合わせとして最も適当なものは，次のどれか。

ア 亜鉛板・X　　イ 亜鉛板・Y　　ウ 銅板・X　　エ 銅板・Y

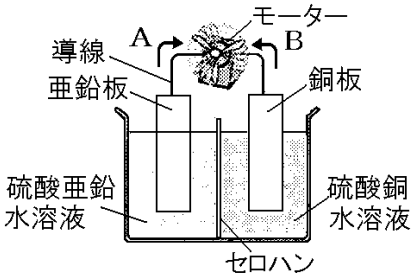
(長崎県改)

[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) |
| (4) | (5) | |

[問題 16]

右の図のように，亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に入れたものと，銅板を硫酸銅水溶液に入れたものを，セロハンで隔てて組み合わせた電池を作った。これにモーターをつないだところ，モーターが回った。次の各問いに答えよ。




(1) 下線部のような化学電池を何というか。

(2) 次の文章は，モーターを十分にまわした後の亜鉛板と銅板の表面の変化と，電子の移動の向きについて述べたものである。文章中の①に入る内容として適切なものを，次のア～エの中から 1 つ選び，その記号を書け。また，②に入る電子の移動する向きは，図の A，B のどちらか，その記号を書け。

モーターを十分にまわした後，(　①　)。このことから，電子は，図の(　②　)の向きに移動していることがわかる。

ア　亜鉛板では亜鉛が付着し，銅板では銅が溶け出した

イ　亜鉛板では亜鉛が付着し，銅板では銅が付着した

ウ　亜鉛板では亜鉛が溶け出し，銅板では銅が溶け出した

エ　亜鉛板では亜鉛が溶け出し，銅板では銅が付着した

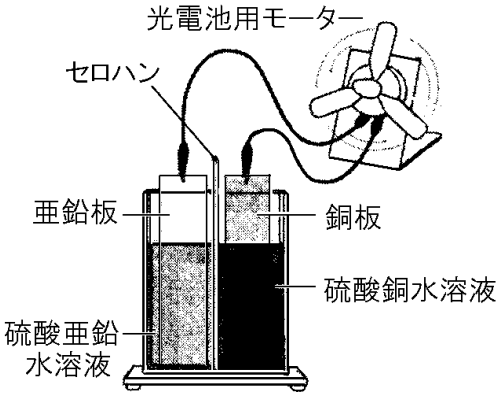
(青森県)

[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| (1) | (2)① | ② |

[問題 17]

右図のように，ダニエル電池用水槽の内部をセロハンで仕切り，水槽の一方に硫酸亜鉛水溶液を，もう一方に硫酸銅水溶液を，水溶液の液面の高さが同じになるように入れた。亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に，銅板を硫酸銅水溶液にそれぞれ入れ亜鉛板と銅板をプロペラつき光電池用モーターにつなぐと，プロペラが回転した。プロペラをしばらく回転させた後，亜鉛板と銅板の表面のようすを観察した。




(1) 実験において，プロペラが回転しているときに亜鉛板の表面で起こっている化学変化を，化学反応式で書け。ただし，電子は $e^-$ を使って表すものとする。

(2) 実験において，プロペラをしばらく回転させると，銅板の表面にある物質が付着した。その物質の名称を書け。

(3) ダニエル電池の＋極と－極，電子の移動の向きの組み合わせとして正しいものを，次のア～エから１つ選び，その記号を書け。

ア　＋極：亜鉛板，－極：銅板　電子の移動の向き：亜鉛板から銅板へ

イ　＋極：亜鉛板，－極：銅板　電子の移動の向き：銅板から亜鉛板へ

ウ　＋極：銅板，－極：亜鉛板　電子の移動の向き：亜鉛板から銅板へ

エ　＋極：銅板，－極：亜鉛板　電子の移動の向き：銅板から亜鉛板へ

(高知県)

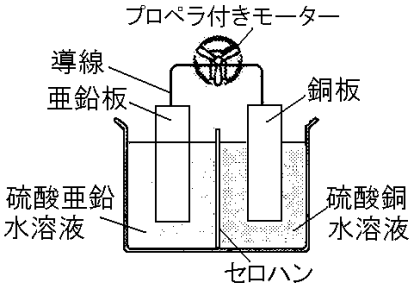
[解答欄]

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

[極板・水溶液の変化]

[問題 18]

右図のように，ビーカーの中をセロハン膜で区切り，一方に硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を入れ，もう一方に硫酸銅水溶液と銅板を入れた。亜鉛板と銅板を，導線とプロペラ付きモーターでつないでダニエル電池をつくったところプロペラが回転した。




(1) 次の文は，実験の電池における電子の移動について述べたものである。文中の①～③の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

電子は導線中を①(銅板から亜鉛板／亜鉛板から銅板)へ移動する。亜鉛板では亜鉛原子が電子を②(失う／受け取る)反応が，銅板では銅イオンが電子を③(失う／受け取る)反応が起こる。

(2) 実験の電池の亜鉛板の表面で起こる反応を化学反応式で書け。ただし，電子は $e^-$ で表せ。

(3) 次の文は，実験で電流が流れているときのそれぞれの水溶液の濃度の変化について述べたものである。文中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

電流が流れているとき，硫酸亜鉛水溶液の濃度は少しずつ①(こく／うすく)なる。また，硫酸銅水溶液の濃度は少しずつ②(こく／うすく)なる。

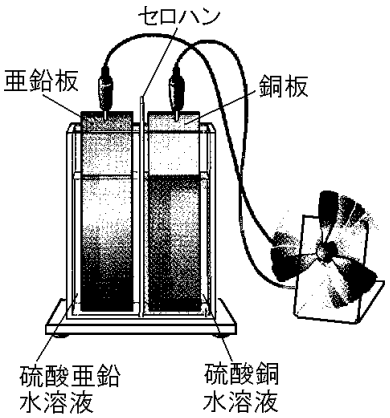
(福島県)

[解答欄]

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

[問題 19]

右図のようなダニエル電池をつくり，プロペラ付きモーターをつないだところ，プロペラが回転した。実験で，電流が流れ続けたときに起こると考えられる現象を，次のア～エからすべて選び，その記号を書け。




ア　亜鉛板の質量が増える。

イ　銅板の質量が増える。

ウ　硫酸銅水溶液の青色がうすくなる。

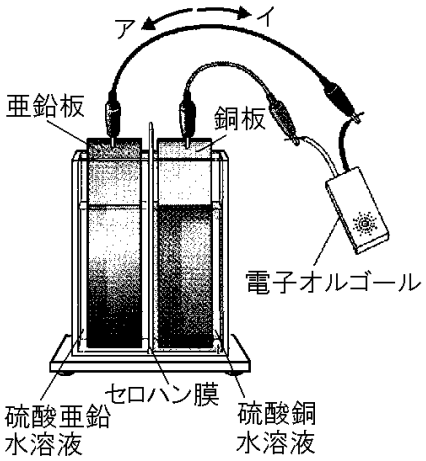
エ　硫酸亜鉛水溶液の濃度が高くなる。

(奈良県改)

[解答欄]

[問題 20]

右図のように，容器の中央にセロハン膜を使用した仕切りをつけ，一方に硫酸亜鉛水溶液を入れ，もう一方に硫酸銅水溶液を入れた。硫酸亜鉛水溶液には亜鉛板を入れ，硫酸銅水溶液には銅板を入れた。さらに亜鉛板と銅板のそれぞれに導線をつけて，電子オルゴールに接続したところ，電子オルゴールが鳴った。




(1) 次の文は，実験でおこるエネルギーの変換について説明した文である。文中の①，②にあてはまる語句として最も適当なものを，下の[　　]の中から1つずつ選べ。

(　①　)エネルギーが(　②　)エネルギーに変換され(②)エネルギーが音エネルギーに変換されている。

[ 化学　運動　熱　電気 ]

(2) 下線部のようにしてつくられた電池の名称として最も適当なものを，次の[　　]の中から1つ選べ。

[ 鉛蓄電池　リチウム電池　ダニエル電池　燃料電池 ]

(3) 電子オルゴールに接続後，図の容器中に増加していくイオンとして最も適当なものを，次の[　　]の中から1つ選べ。

[ $Cu^{2+}$　$Zn^{2+}$　$H^{+}$　$SO_4^{2-}$ ]

(4) 亜鉛板に接続した導線を流れる電流の向きとして適当なものは，図のア，イのどちらか。

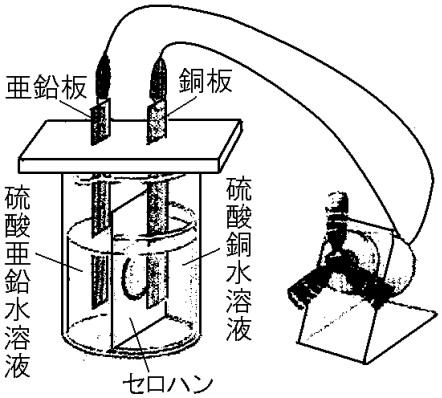
(佐賀県)

[解答欄]

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

[問題 21]

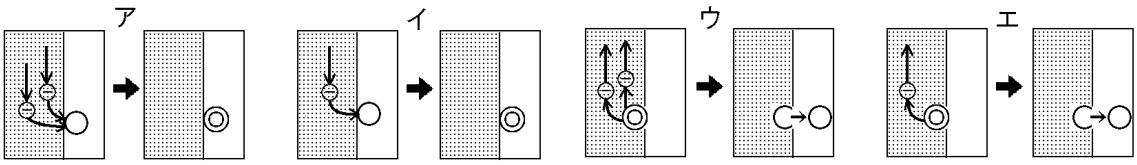
右図のような装置で，モーターを回転させた。次の各問いに答えよ。




(1) 次の文の①～④にあてはまる語句を書け。ただし，④は漢字 4 字で答えよ。

化学変化を利用して，物質が持っている(　①　)エネルギーを(　②　)エネルギーに変換してとり出す装置を(　③　)といい，右図の装置をとくに(　④　)という。

(2) モーターを回転させ続けると，①亜鉛板と②銅板で起こる変化をモデルで表すとどうなるか。次のア～エからそれぞれ選び，記号で答えよ。ただし，⊖は電子，○はイオン，◎は原子を表している。




(3) モーターを回し続けると，①亜鉛板と②銅板の質量は大きくなるか，小さくなるか，変わらないか。それぞれ答えよ。

(4) モーターを回し続けると，硫酸銅水溶液の色はどのように変わっていくか。「～色が･･･」という形で答えよ。

(5) (4)のようになる理由を簡単に説明せよ。

(6) 次の文中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

この電池を長い時間働くようにするには，①(硫酸亜鉛水溶液／硫酸銅水溶液)の濃度を②(高く／低く)するとよい。

(補充問題)

[解答欄]

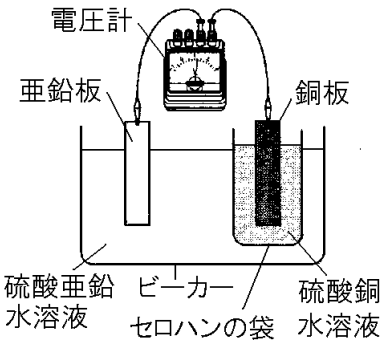
| | | | |
|---|---|---|---|
| (1)① | ② | ③ | ④ |
| (2)① | ② | (3)① | ② |
| (4) | | (5) | |
| (6)① | ② | | |

【】ダニエル電池②

[セロハン膜の役割]

[問題 22]

右図のようなダニエル電池をつくった。次の文は，ダニエル電池におけるセロハンの役割について述べたものである。文中の①，②にあてはまる内容の組み合わせを，下のア～エから 1 つ選び，その符号を書け。




セロハンには，この 2 種類の水溶液を(　①　)し，イオンを(　②　)性質があり，その結果，電流を流し続けることができる。

ア：①混ざりやすく　②通過させる

イ：①混ざりやすく　②通過させない

ウ：①混ざりにくく　②通過させる

エ：①混ざりにくく　②通過させない

(石川県)

[解答欄]

[問題 23]

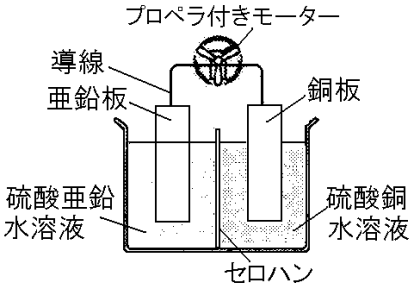
ダニエル電池用水槽内では，硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液はセロハンによって仕切られている。セロハンが果たしている役割を，「2 つの水溶液」「イオン」の語を使って，簡潔に書け。

(高知県)

[解答欄]

[問題 24]

右図のようなダニエル電池をつくったところプロペラが回転した。セロハン膜をとり除いたところ，プロペラの回転はだんだんおそくなり止まった。次の文は，この結果について述べたものである。(　　)にあてはまることばとして最も適当なものを，下のア～エの中から 1 つ選びなさい。




セロハン膜がとり除かれ 2 つの水溶液が混ざったことで，(　　)反応が起こり，導線中での電子の移動がほとんどなくなったためと考えられる。

ア　亜鉛原子と銅イオンの間で電子の受けわたしが起こり，亜鉛板上に銅が付着する

イ　亜鉛原子と銅イオンの間で電子の受けわたしが起こり，銅板上に亜鉛が付着する

ウ　銅原子と亜鉛イオンの間で電子の受けわたしが起こり，亜鉛板上に銅が付着する

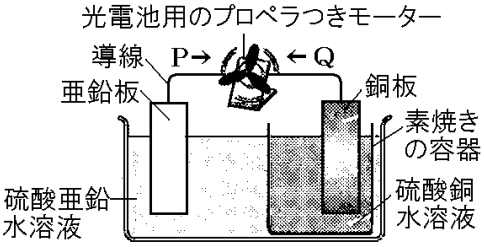
エ　銅原子と亜鉛イオンの間で電子の受けわたしが起こり，銅板上に亜鉛が付着する

(福島県)

[解答欄]

[問題 25]

右図のようなダニエル電池をつくり，ダニエル電池に光電池用のプロペラつきモーターをつなぐと，プロペラつきモーターが回転した。素焼きの容器を使用する理由について，次の各問いに答えよ。




(1) 素焼きの容器を使用することで，水溶液中の陽イオンと陰イオンが素焼きの容器を通って移動し，陽イオンと陰イオンによる電気的なかたよりができないようにしている。電気的なかたよりができないようにする水溶液中のイオンの移動について，正しく述べたものはどれか，次のア～エから最も適当なものを 1 つ選び，その記号を書け。

ア　硫酸亜鉛水溶液中の亜鉛イオンと硫酸イオンが硫酸銅水溶液側に移動する。

イ　硫酸銅水溶液中の銅イオンと硫酸イオンが硫酸亜鉛水溶液側に移動する。

ウ　硫酸亜鉛水溶液中の亜鉛イオンが硫酸銅水溶液側に，硫酸銅水溶液中の硫酸イオンが硫酸亜鉛水溶液側に移動する。

エ　硫酸銅水溶液中の銅イオンが硫酸亜鉛水溶液側に，硫酸亜鉛水溶液中の硫酸イオンが硫酸銅水溶液側に移動する。

(2) 次の文は，素焼きの容器がないと，電池のはたらきをしなくなる理由について説明したものである。文中の A～D に適語を入れよ。

素焼きの容器がないと，2 つの電解質水溶液がはじめから混じり合い，(　A　)イオンが(　B　)原子から直接電子を受けとり，(　C　)板に(　D　)が現れ，導線では電子の移動がなくなるから。

(三重県)

[解答欄]

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | (2)A | B | C |
| D | | | |

[問題 26]

ダニエル電池から電流が流れているとき，セロハン膜を通る 2 種類のイオンは，セロハン膜をはさんで，どの電極側に向かって移動するか。それぞれのイオンの動きについて，イオンの名前と，「＋極側」，「－極側」という語を使って説明せよ。

(滋賀県)

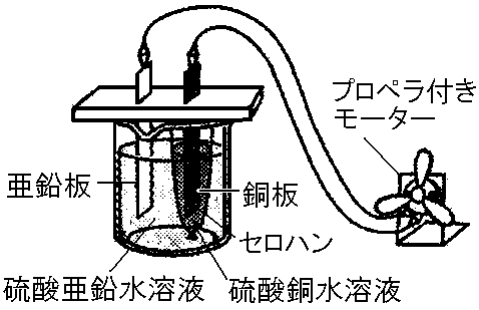
[解答欄]

| |
|---|
| |

[電極の金属等を取りかえたときの電流の向き]

[問題 27]

右図のようなダニエル電池をつくり，プロペラ付きモーターをつないだところ,プロペラが回転した。




(1) 実験で，電流が流れ続けたときに起こると考えられる現象を，次のア～エからすべて選び，その記号を書け。

ア　亜鉛板の質量が増える。

イ　銅板の質量が増える。

ウ　硫酸銅水溶液の青色がうすくなる。

エ　硫酸イオンのみが，両方の水溶液の間を，セロハンを通って移動する。

(2) 次は，春香さんが，実験のダニエル電池の銅板をマグネシウム板に，硫酸銅水溶液を硫酸マグネシウム水溶液に変えて同様の操作を行った結果をまとめたものである。文中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

亜鉛板は①(＋極／－極)であり，プロペラはもとの実験と②(同じ／逆)向きに回転した。

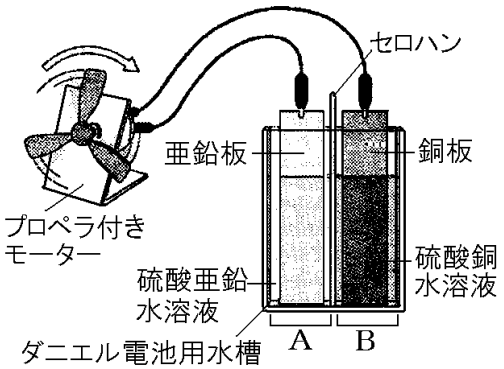
(奈良県)

[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| (1) | (2)① | ② |

[問題 28]

右図のように，中央をセロハンで仕切ったダニエル電池用水槽のAに硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を入れ，B に硫酸銅水溶液と銅板を入れて，導線でモーターにつないだところ，プロペラが右に回った。図の導線のつなぎ方はかえず，ダニエル電池用水槽のAとBに入れる金属板と水溶液の組み合わせだけを下の表のようにかえて電池を作ったところ，すべての組み合わせでプロペラが回った。




このとき，プロペラが左に回った組み合わせを表のア～オからすべて選び，記号で答えよ。ただし，マグネシウム，亜鉛，銅の順にイオンになりやすいことが分かっている。

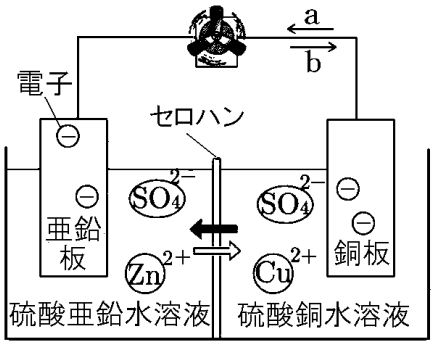
| | A | B |
|---|---|---|
| ア | マグネシウムと硫酸マグネシウム水溶液 | 亜鉛と硫酸亜鉛水溶液 |
| イ | マグネシウムと硫酸マグネシウム水溶液 | 銅と硫酸銅水溶液 |
| ウ | 亜鉛と硫酸亜鉛水溶液 | マグネシウムと硫酸マグネシウム水溶液 |
| エ | 銅と硫酸銅水溶液 | マグネシウムと硫酸マグネシウム水溶液 |
| オ | 銅と硫酸銅水溶液 | 亜鉛と硫酸亜鉛水溶液 |

(熊本県)

[解答欄]

[問題 29]

硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板，硫酸銅水溶液に銅板を入れ，両水溶液をセロハンで仕切った電池をつくり，導線でプロペラ付きモーターを接続すると，モーターは長時間回転し続けた。右図は，その様子をモデルで表したものである。次の各問いに答えよ。




(1) 次の文の①，②の(　　)の中から，それぞれ適当なものを 1 つずつ選べ。

図で－極は①(亜鉛板／銅板)であり，電流は導線を②(a の向き／b の向き)に流れる。

(2) 次のア～エのうち，図のモデルについて述べたものとして，最も適当なものを 1 つ選び，その記号を書け。

ア　セロハンのかわりにガラス板を用いても，同様に長時間電流が流れ続ける。

イ　セロハンがなければ，銅板に亜鉛が付着して，すぐに電流が流れなくなる。

ウ　$Zn^{2+}$が⇨の向きに，$SO_4^{2-}$が⬅の向きにセロハンを通って移動し，長時間電流が流れ続ける。

エ　陰イオンである $SO_4^{2-}$だけが，両水溶液間をセロハンを通って移動し，長時間電流が流れ続ける。

(3) 次の文の①，②の(　　)の中から，それぞれ適当なものを 1 つずつ選べ。

硫酸銅水溶液を硫酸マグネシウム水溶液，銅板をマグネシウム板にかえて，同じ方法で実験を行うと，亜鉛板に①(亜鉛／マグネシウム)が付着し，モーターは実験と②(同じ向き／逆向き)に回転した。

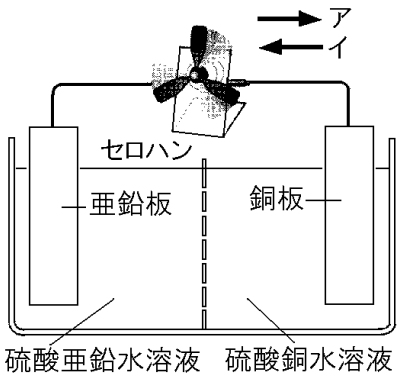
(愛媛県)

[解答欄]

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

[問題 30]

右図は，ダニエル電池を模式的に表したものであり，つないでいる光電池用のプロペラつきモーターは回転している。次の各問いに答えよ。




(1) ①このとき図 2 の銅板は，＋極，－極のどちらになるか。②また，電子が移動する向きはどちらになるか，ア，イのいずれかを選べ。

(2) 図のセロハンには小さな穴があいており，電池のはたらきを長く保たせる役割がある。セロハンの穴を通って水溶液中のイオンが少しずつ移動することで，どのようなことを解消するか。

(3) 図のダニエル電池の反応がこのまま進むと，硫酸銅水溶液側からセロハンを通って硫酸亜鉛水溶液側に移動するイオンが現れる。そのイオンを化学式で書け。

(4) 図の銅板をマグネシウム板に，硫酸銅水溶液を硫酸マグネシウム水溶液にかえると，つないでいる光電池用のプロペラつきモーターは回転し，電池のはたらきをした。しばらくつないだときの亜鉛板について述べた文として，正しいものはどれか，ア～エから 1 つ選べ。

ア　亜鉛板は電池の＋極となり，表面に新たな亜鉛が付着した。

イ　亜鉛板は電池の＋極となり，表面がぼろぼろになり細くなった。

ウ　亜鉛板は電池の－極となり，表面に新たな亜鉛が付着した。

エ　亜鉛板は電池の－極となり，表面がぼろぼろになり細くなった。

(徳島県)

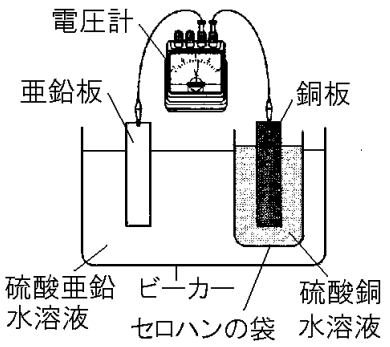
[解答欄]

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

[電極の金属等を取りかえたときの電圧の大きさ]

[問題 31]

右図のようなダニエル電池を組み立てたところ，電圧計の針が右にふれた。次の文は，右図の装置の水溶液と金属板の組み合わせを変えた実験についてまとめたものである。文中の①，②にあてはまる内容を，下のア～ウからそれぞれ 1 つ選び，その符号を書け。




図の装置の 5%硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を，5%硫酸マグネシウム水溶液とマグネシウム板にかえたところ，電圧計の針が(　①　)ふれた。また，図の装置の 5%硫酸銅水溶液と銅板を，5%硫酸マグネシウム水溶液とマグネシウム板に変えたところ，電圧計の針が(　②　)ふれた。

ア 左に　　イ 右に，もとの実験より大きく　　ウ 右に，もとの実験より小さく

(石川県)

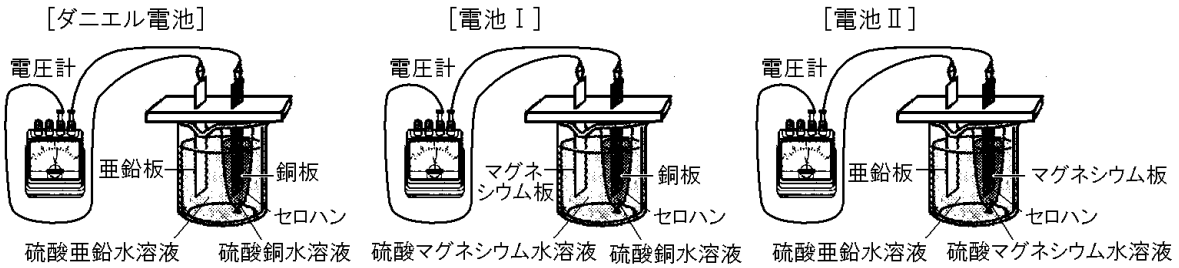
[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | ② |

[問題 32]

田中さんたちは，ダニエル電池の電圧を測定し，ダニエル電池の亜鉛板と硫酸亜鉛水溶液を，それぞれマグネシウム板と硫酸マグネシウム水溶液に変えた電池Ⅰの電圧について調べた。右の表は，測定結果を示したものである。また，下に示したものは，そのときの田中さんたちの会話である。会話文中の①～③に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

| | 電圧(V) |
|---|---|
| ダニエル電池 | 1.08 |
| 電池Ⅰ | 1.68 |




田中：先生。ダニエル電池では，亜鉛が電子を失って亜鉛イオンになって溶け出したとき，その電子が移動することによって電流が取り出せました。だから，電池の電圧の大きさは，電池に用いる金属の(　①　)が関係していると思います。

先生：よい気付きです。電池の電圧の大きさは，＋極と－極に，金属の(①)の違いが大きい金属どうしを組み合わせて用いた方が大きくなります。

川口：だから，表のように電池Ⅰの方がダニエル電池よりも電圧が大きかったのですね。

田中：ということは，亜鉛，銅，マグネシウムの(①)の順番から考えると，電池Ⅱのような，ダニエル電池の銅板をマグネシウム板に，硫酸銅水溶液を硫酸マグネシウム水溶液に変えた電池Ⅱの電圧は，電池Ⅰの電圧より②(大きく／小さく)なると思うよ。

川口：そうだね。また，電池Ⅱは亜鉛板が③(＋極／－極)だね。

先生：そうですね。2 人とも正しく理解できていますね。

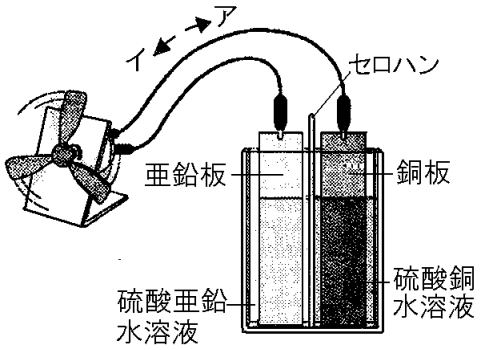
(広島県)

[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| ① | ② | ③ |

[問題 33]

ゆみさんとけんさんは，化学電池のしくみを調べるために,次の実験を行った。後の各問いに答えよ。




(実験)

・セロハンを用いた仕切りで分けた水槽の両側に，硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液をそれぞれ入れた。

・硫酸亜鉛水溶液中に亜鉛板を，硫酸銅水溶液中に銅板を入れた。

・ 図のように，それぞれの金属板と光電池用モーターを導線でつなぐと，光電池用モーターが回転した。

・しばらく光電池用モーターを回転させて，水溶液と金属板の変化を観察した。

(1) 実験で，電流の向きはどちらになるか，図のア，イから選び，その記号を書け。

(2) 実験の装置の電池で，＋極の金属板の表面で起こっている化学変化を化学反応式で書け。ただし，電子は $e^-$ で書け。

(3) 次は，実験の結果から疑問に感じたことについて，二人が先生と交わした会話である。①，②の問いに答えよ。

ゆみ：実験の装置のセロハンは，どのようなはたらきをしているのでしょうか。

けん：セロハンがあることで，2 種類の水溶液が分かれたままでした。

先生：そうですね。セロハンは，2 種類の水溶液がすぐに混ざらないようにしています。

ゆみ：混ざらないようにするだけなら，セロハンのかわりにガラスを使ってもよいのでしょうか。

先生：ガラスを使うとモーターが回りません。セロハンを使うとモーターが回るのは，なぜでしょうか。

けん:セロハンには,電流を流すために必要な(　　X　　)はたらきがあるからだと思います。

先生：そのとおりです。次に，金属板は他の組み合わせでもよいか考えてみましょう。

けん：2 種類の異なる金属を電極に使えば電池になるはずなので，他の組み合わせでも電池としてはたらくと思います。

先生：そうですね。では，<u>実験の装置の亜鉛板をマグネシウム板に，硫酸亜鉛水溶液を硫酸マグネシウム水溶液に変えた装置</u>では，どのような結果になるか，やってみましょう

①「イオン」という語句を使って，X に入る適当な言葉を書け。

② 下線部の実験をしたとき，光電池用モーターが回る向きと回る速さは，実験と比べてそれぞれどのようになるか。A，B に当てはまるものをそれぞれ(　　)内から 1 つずつ選べ。

回る向き：A(同じ向き／逆向き)

回る速さ：B(速くなる／遅くなる／変わらない)

(山梨県)

[解答欄]

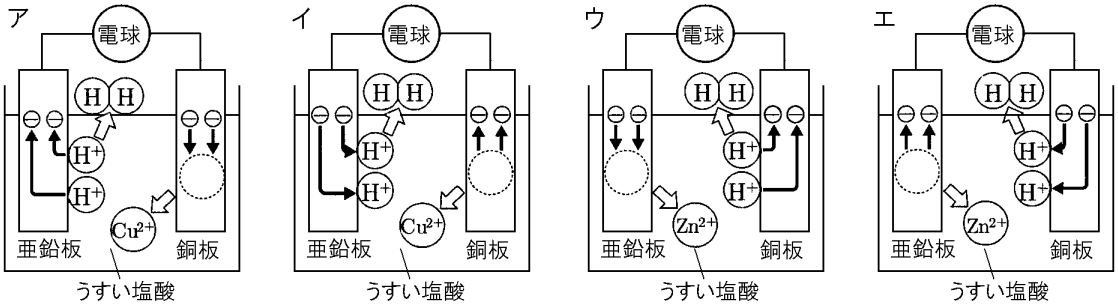
| | | |
|---|---|---|
| (1) | (2) | (3)① |
| ②A | B | |

【】電池その他

[ボルタ電池](選択)

[問題 34]

うすい塩酸の中に亜鉛板と銅板を入れて電流をとり出す実験を行った。次のア～エのうち，電流が流れているときの化学変化を表したモデルとして正しいものはどれか。




(岩手県)

[解答欄]

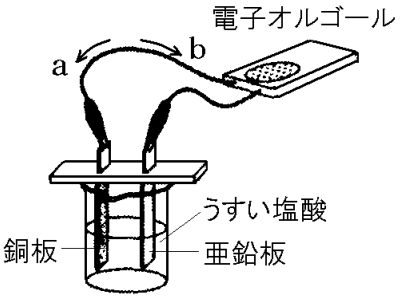
| |
|---|
| |

[問題 35]

S さんは，電池について興味をもち，次の実験を行った。後の各問いに答えよ。

(実験)

右図のように，ビーカーに入れたうすい塩酸に銅板と亜鉛板とをひたして電池をつくり，電子オルゴールに接続したところ，電子オルゴールが鳴り，銅板の表面から気体が発生した。




(1) 次の文中の①，②から適切なものを 1 つずつ選べ。

図において，電子の流れる向きは①(a の向き／b の向き)であり，電池の＋極は②(銅板／亜鉛板)である。

(2) 次の文は，S さんが実験についてまとめたレポートの一部である。(　　)に入れるのに適している式(イの式)を，アの式で表したように化学式を用いて書け。ただし，アの式の中の $e^-$は電子 1 個を表している。

電池を電子オルゴールにつなぐと，一方の電極からもう一方の電極へ電子が移動する。電子が移動することにより電子オルゴールが鳴り，銅板表面において水素が発生した。銅板表面における反応は次の式のように表すことができる。

$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$・・・ア

また，亜鉛板表面における反応は次の式のように表すことができる。

(　　)・・・イ

(3) 電子オルゴールが鳴っている間，①水溶液中で増加しているイオンを化学式で答えよ。

②また，減少しているイオンを化学式で答えよ。

(大阪府改)

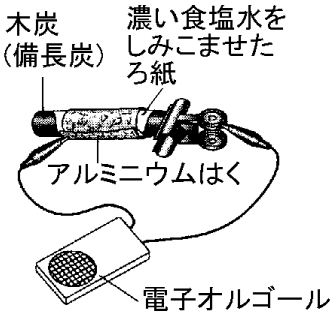
[解答欄]

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

[木炭電池](選択)

[問題 36]

右の図のように，木炭電池を使って電流を流し，しばらく電子オルゴールを鳴らし続けた。これについて，あとの各問いに答えよ。




(1) 図の電子オルゴールを長時間鳴らし続けた後，アルミニウムはくをはがしてみると，アルミニウムはくは，どのように変化しているか，簡単に書け。

(2) 図の電子オルゴールが鳴っているとき，エネルギーはどのように移り変わっているといえるか，最も適当なものを次のア～エから 1 つ選び，その記号を書け。

ア　化学エネルギー→熱エネルギー→音エネルギー

イ　化学エネルギー→電気エネルギー→音エネルギー

ウ　電気エネルギー→化学エネルギー→音エネルギー

エ　熱エネルギー→電気エネルギー→音エネルギー

(3) この木炭電池の＋極はアルミニウムはく側か，木炭側か。

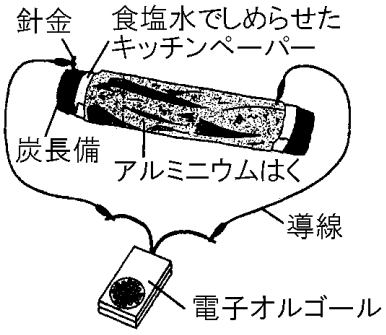
(三重県)

[解答欄]

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

[問題 37]

令子さんは，右図のように，備長炭に食塩水でしめらせたキッチンペーパーを巻き，さらにその上にアルミニウムはくを巻いた装置をつくった。この装置と電子オルゴールを導線でつないだところ，メロディが鳴った。しばらくメロディを鳴らした後，アルミニウムはくのようすを観察すると，穴があいたり，厚さがうすくなったりしていた。




次の文の①にメロディが鳴った理由を，アルミニウムはくの変化のようすをふまえて「イオン」「移動」という語を用いて書け。また，②の(　　)の中から正しいものを 1 つ選べ。

電子オルゴールのメロディが鳴ったのは(　　①　　)からである。このことから，アルミニウムはくは，②(＋極／－極)であると考えられる。

(熊本県)

[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | |
| ② | |

[電池となるための条件](選択)

[問題 38]

金属と水溶液を使って電気エネルギーをとり出すのに必要な条件は何であるといえるか。正しいものを，次のア～エの中から 1 つ選び，その記号を書け。

ア　同じ種類の金属と，非電解質の水溶液を使うこと。

イ　同じ種類の金属と，電解質の水溶液を使うこと。

ウ　異なる種類の金属と，非電解質の水溶液を使うこと。

エ　異なる種類の金属と，電解質の水溶液を使うこと。

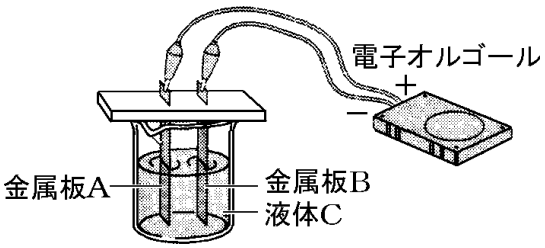
(埼玉県)

[解答欄]

| |
|---|
| |

[問題 39]

右図のように，金属板 A を銅板，金属板 B を亜鉛板，液体 C をうすい塩酸にして，電子オルゴールをつないだところ，電子オルゴールが鳴った。




(1) この実験のように，化学変化を利用して電気をとり出す装置を何というか。

(2) 金属板 A，金属板 B，液体 C の組み合わせを変えて，電子オルゴールが鳴るかどうか調べた。電子オルゴールが鳴る組み合わせを，次のア～カの中から 1 つ選べ。

| | 金属板 A | 金属板 B | 液体 C |
|---|---|---|---|
| ア | 亜鉛板 | 亜鉛板 | 食塩水 |
| イ | 亜鉛板 | アルミニウム板 | 砂糖水 |
| ウ | 銅板 | 鉄板 | 純粋な水 |
| エ | 銅板 | アルミニウム板 | 食塩水 |
| オ | 鉄板 | 銅板 | 砂糖水 |
| カ | 鉄板 | アルミニウム板 | 純粋な水 |

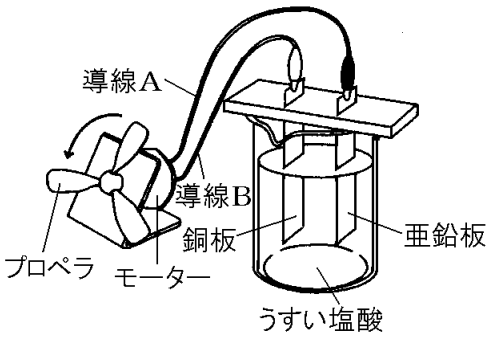
(佐賀県)

[解答欄]

| | |
|---|---|
| (1) | (2) |

[問題 40]

右図のように，うすい塩酸を入れたビーカーに亜鉛板と銅板を入れ，モーターにつながった導線 A を亜鉛板に，導線 B を銅板に接続したところ，プロペラが矢印の方向に回転した。次の各問いに答えよ。




(1) 図では，物質がもっている化学エネルギーを，電気エネルギーに変えてプロペラを回転させている。このように，化学エネルギーを，電気エネルギーに変換する装置を何というか。

(2) 図のうすい塩酸と亜鉛板，銅板のかわりに，さまざまな水溶液と金属板を用いて，プロペラが回転するかを調べた。プロペラが回転する水溶液と金属板の組み合わせとして適切なものを，次のア～エから 1 つ選び，記号で答えよ。

| | 水溶液 | 導線 A に接続した金属板 | 導線 B に接続した金属板 |
|---|---|---|---|
| ア | うすい水酸化ナトリウム水溶液 | アルミニウム板 | 銅板 |
| イ | うすい水酸化ナトリウム水溶液 | 亜鉛板 | 亜鉛板 |
| ウ | エタノール水溶液 | アルミニウム板 | 銅板 |
| エ | エタノール水溶液 | 亜鉛板 | 亜鉛板 |

(3) 導線 A を銅板に，導線 B を亜鉛板につなぎ変えると，プロペラが回転した。導線をつなぎ変えた後のプロペラが回転するようすは，つなぎ変える前のプロペラが回転するようすと比較して，どのようになるか。最も適切なものを，次のア～エから選び，記号で答えよ。

ア　回転の向きは変わらず速さが大きくなる。
イ　回転の向きは変わらず速さが小さくなる。
ウ　回転の速さは変わらず向きが反対になる。
エ　回転の向きも速さも変わらない。

(山口県)

[解答欄]

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

【】身のまわりの電池

【】一次電池と二次電池

[問題 41]

電池の中には，外部から逆向きの電流を流すと，低下した電圧が回復し，繰り返し使うことができるものもある。このような電池を何というか。次の[　　]から 1 つ選べ。

[ 一次電池　二次電池　燃料電池 ]

(岐阜県)

[解答欄]

| |
|---|
| |

[問題 42]

次の各問いに答えよ。

(1) マンガン乾電池のように，くり返し使うと電圧が低下してもとに戻らない電池を何というか。

(2) 鉛蓄電池やリチウムイオン電池などのように，外部から逆向きの電流を流すと電圧が回復し，くり返し使うことのできる電池を何というか。

(3) (2)のように，電圧を回復する操作を何というか。

(補充問題)

[解答欄]

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

[問題 43]

次の文中の①～③の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

電池には, 充電ができる①(一次／二次)電池と, 充電ができない②(一次／二次)電池がある。携帯電話に使われる③(マンガン乾電池／リチウムイオン電池)は充電ができる電池である。

(千葉県)

[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| ① | ② | ③ |

[問題 44]

身のまわりにある電池の多くは，物質がもつ化学エネルギーを，化学変化によって電気エネルギーに変換してとり出している。このような電池には，使いきりタイプで充電ができない一次電池と，充電によりくり返し使える二次電池がある。次の[　　]のうち，一次電池はどれか。1 つ選べ。

[ 鉛蓄電池　アルカリ乾電池　ニッケル水素電池　リチウムイオン電池 ]

(香川県)

[解答欄]

[問題 45]

身のまわりで使われている電池について述べた文として正しいものを，次のア～エの中からすべて選び，記号を書け。

ア　マンガン乾電池はたくさんの電気を充電できるため，日中に太陽光発電でつくった電気をためて夜間に使うための設備に利用される。

イ　リチウムイオン電池は何度も充電できるため，携帯電話などに利用される。

ウ　ニッケル水素電池は充電できず使い捨てだが，コンパクトで安定した電圧が得られるため，ゲーム機などに利用される。

エ　鉛蓄電池は何度も充電できる電池で，自動車のバッテリーなどに利用される。

(佐賀県)

[解答欄]

[問題 46]

身のまわりで使われている電池について述べた文として正しいものを，次のア～エから 1 つ選び，その記号を書け。

ア　アルカリ乾電池は，くり返し充電できる電池で，懐中電灯などに利用される。

イ　リチウムイオン電池は，何度も充電できる電池で，携帯電話などに利用される。

ウ　ニッケル水素電池は，充電できない電池だが，コンパクトで安定した電圧が得られるため，ゲーム機などに利用される。

エ　リチウム電池は，何度も充電できる電池で，電卓などに利用される。

(山梨県)

[解答欄]

【】燃料電池

[燃料電池]

[問題 47]

電池の中には，水の電気分解とは逆の化学変化を利用して，電気エネルギーを直接とり出す電池がある。この電池は，水だけが生じて有害なガスが出ないため，環境に対する悪影響が少ないと考えられている。この電池を何というか。

(鳥取県)

[解答欄]

| |
|---|
| |

[問題 48]

次の文の①，②に入る適切な語句を書け。

スペースシャトルでは，水素と(　①　)を反応させて電気エネルギーをとり出す(　②　)電池を利用している。

(兵庫県)

[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | ② |

[問題 49]

次の文は，燃料電池について述べたものである。下線部の反応の化学反応式を書け。

新しいエネルギー資源による発電として，燃料電池の研究開発がすすめられている。現在使用されている燃料電池は，<u>水素と酸素から水ができる</u>ときに発生するエネルギーから電流をとり出している。化石燃料とは異なり，二酸化炭素が発生しないので，地球温暖化防止に役立つと考えられている。

(岩手県)

[解答欄]

| |
|---|
| |

[問題 50]

次の各問いに答えよ。

(1) 電池について説明した，次の文の①と②に当てはまる適当な語を書け。

アルカリ乾電池などの電池は，化学変化を利用して，物質がもつ(　①　)エネルギーを(　②　)エネルギーに変換する装置である。

(2) 燃料電池において，水素と酸素が反応して水ができるときの化学変化を化学反応式で表せ。

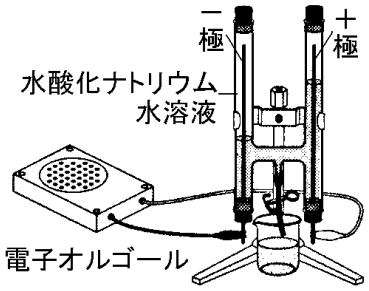
(岡山県)

[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| (1)① | ② | (2) |

[問題 51]

水の電気分解を行って，右図のように，気体が集まった状態で，電源装置をはずし，代わりに電子オルゴールをつないだところ，電子オルゴールがしばらく鳴り続けた。




(1) 下線部のような現象が生じたのは，電気分解装置の中で水の電気分解のときとは逆の化学変化が起こり，電流が流れたからだと考えられる。次の式は，このときの化学変化を化学反応式で表したものである。式中の①，②に入れるのに適している化学式を書け。

$2(\ ①\ ) + O_2 \rightarrow 2(\ ②\ )$

(2) 次の文は，この実験について述べたものである。文中の①，②に入れるのに適している語を書け。

電子オルゴールが鳴ったのは，(　①　)エネルギーが電気エネルギーに移り変わったからである。このように水素と酸素の化学変化で発電する装置は，(　②　)電池と呼ばれている。

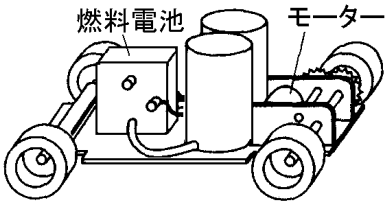
(大阪府)

[解答欄]

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1)① | ② | (2)① | ② |

[問題 52]

右の図は，燃料電池でモーターを回して動くしくみになっている模型自動車の模式図である。この燃料電池において，水素と酸素がもっているエネルギーから，模型自動車の運動エネルギーへの移り変わりを示したものとして最も適当なのは，ア～エのうちではどれか。




ア　電気エネルギー→化学エネルギー→運動エネルギー
イ　熱エネルギー→化学エネルギー→運動エネルギー
ウ　化学エネルギー→電気エネルギー→運動エネルギー
エ　化学エネルギー→熱エネルギー→運動エネルギー
(岡山県)

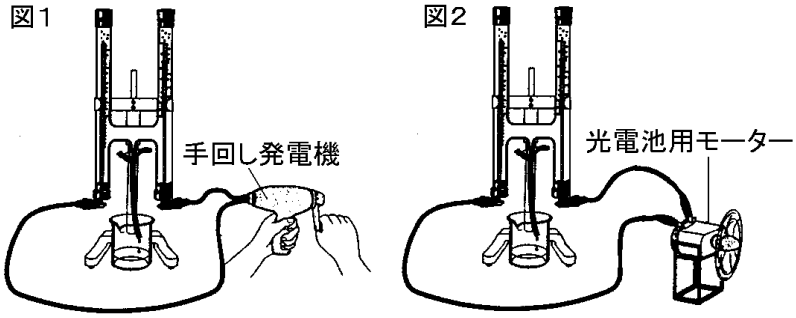
[解答欄]

| |
|---|
| |

[問題 53]

実験 1：図 1 のように，うすい水酸化ナトリウム水溶液を H 字管に入れ，H 字管の電極に手回し発電機をつないだ。その後，同じ方向へ一定の速さで手回し発電機のハンドルを回すと，＋極側の管と－極側の管に気体が発生した。

実験 2：気体がたまった状態で手回し発電機をはずし，図 2 のように，光電池用モーターをつないだところ，しばらくの間，光電池用モーターが回転した。




実験 1 と実験 2 で起きたエネルギーの移り変わりを，次のア～エのうちからそれぞれ 1 つずつ選び，その記号を書け。

ア　運動エネルギー→電気エネルギー→化学エネルギー
イ　運動エネルギー→化学エネルギー→電気エネルギー
ウ　電気エネルギー→化学エネルギー→運動エネルギー
エ　化学エネルギー→電気エネルギー→運動エネルギー
(奈良県)

[解答欄]

| | |
|---|---|
| 実験 1： | 実験 2： |

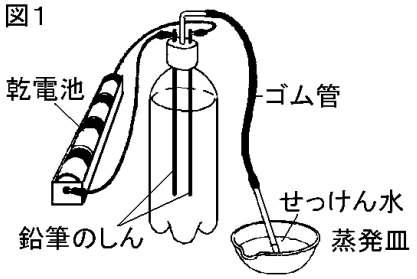
[問題 54]

A さんは図 1 のような実験装置で，水の電気分解を行った。後の各問いに答えよ。

(実験 1)

500ml のペットボトルの 9 分目まで水を入れ，鉛筆のしんを電極にして導線で乾電池とつないだが，変化しなかった。

図1




(実験 2)

先生のアドバイスにより，実験 1 の水のかわりにうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れたところ，電極からさかんに気体が発生し，蒸発皿の中にせっけんの泡が生じ始めた。そこで，導線を乾電池からはずし，ガラス管の先を蒸発皿から遠ざけて，はじめに生じたせっけんの泡に火を近づけると音もなく泡が消えた。

(実験 3)

再び導線を乾電池につないで引き続き 5 分間電気分解を行い，せっけんの泡を生じさせた。その後下線部と同様の操作をして，せっけんの泡に火を近づけると，パンという音とともに泡が消えた。

(1) 実験 2 において，先生がうすい水酸化ナトリウム水溶液を使うようにアドバイスをしたのはなぜか。

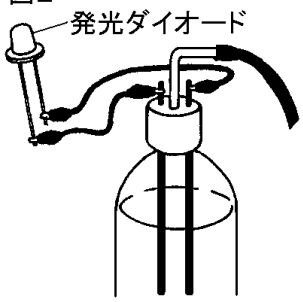
(2) 実験 2 の結果から考えて，はじめに生じたせっけんの泡の中に含まれている主な気体は何か，その名称を書け。

(3) 実験 3 の結果から考えて，5 分後に生じたせっけんの泡の中に含まれている主な 2 種類の気体は何か，その名称をそれぞれ書け。

(4) 実験 3 の後，図 2 のように発光ダイオードと電極を導線でつなぐと，発光ダイオードが光った。これに関する次の文の①には適切な語句を，②には(　　)内から適切なものを 1 つ選べ。

　発光ダイオードが光ったのは，2 つの電極に発生した気体が反応してエネルギーが生じたからである。この反応を利用して(　①　)エネルギーを取り出す装置を②(乾電池／燃料電池／蓄電池／光電池)といい，環境にやさしい発電方法として注目されている。

図2




(兵庫県)

[解答欄]

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

[燃料電池と環境]

[問題 55]

エネルギーをとり出すために，これまでさまざまな材料を用いた電池がつくられてきており，近年では，動力源として燃料電池を用いた自動車の実用化が進められている。燃料電池を用いた自動車は，環境に対する悪影響が少ないといわれるのはなぜか，海面の上昇などを引き起こすと考えられている地球規模の環境問題にふれて，その理由を簡単に書け。

(三重県)

[解答欄]

[問題 56]

近年，燃料電池の開発が進んでいるがその理由は何か，次のア～エから最も適切なものを1つ選んで記号で答えよ。

ア　大規模な発電をしやすい。

イ　発電量をコントロールしやすい。

ウ　環境を汚染するおそれが少ない。

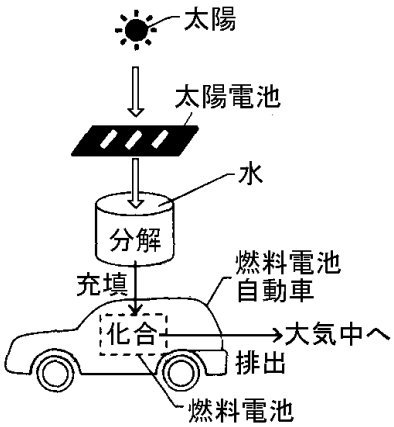
エ　太陽からの光エネルギーを直接に利用しやすい。

(島根県)

[解答欄]

[問題 57]

右図は，太陽光をエネルギー源として活用し，燃料電池自動車の燃料を供給する新たなエネルギーシステムのしくみを模式的に表したものである。図のように，太陽光発電で水を電気分解し，その際に発生する気体を燃料として使用する燃料電池自動車は，ガソリンや軽油を使用する自動車と比べると，どのような利点があるか。その利点を，図を参考にして，エネルギー資源と自然環境の面から，簡単に書け。




(静岡県)

[解答欄]