

最新 入試小問トレーニング理科 1400

■本書の特色

このテキストは、全国の公立高校入試で出題された問題のうち、小問・単問を生物、地学、化学、物理、環境分野の学習項目ごとに細分化し、それぞれをトレーニング①、②、③として3年分収録したものです。同じ学習内容であってもさまざまな角度から問われる入試問題への対応力を身に付けたり、苦手分野を反復演習することで弱点を補強したりできるように編集されています。

■本書の構成

公立高校入試で出題された小問・単問を、学習項目ごとに細分化して1つのトレーニングとしています。トレーニング①、②、③と進めることで、それぞれの学習項目の過去問を3年分演習することができます。下の「入試トレーニングチェック表」を利用して、学習項目や進捗を確認することができます。

入試トレーニングチェック表

単元 番号	単元名		ページ	トレーニング①		トレーニング②		トレーニング③	
				番号	学習日	番号	学習日	番号	学習日
1	生物	生物の分類	p 2	(1)~(19)	/	(1)~(29)	/	(1)~(19)	/
		生物のつくりとはたらき	p 8	(1)~(37)	/	(1)~(49)	/	(1)~(46)	/
		生殖と遺伝・進化	p 32	(1)~(39)	/	(1)~(18)	/	(1)~(18)	/
2	地学	大地	p 43	(1)~(33)	/	(1)~(26)	/	(1)~(36)	/
		気象	p 54	(1)~(26)	/	(1)~(35)	/	(1)~(34)	/
		天体	p 70	(1)~(24)	/	(1)~(21)	/	(1)~(22)	/
3	化学	物質	p 81	(1)~(20)	/	(1)~(22)	/	(1)~(30)	/
		化学変化	p 91	(1)~(14)	/	(1)~(16)	/	(1)~(16)	/
		イオン	p 97	(1)~(24)	/	(1)~(22)	/	(1)~(21)	/
4	物理	現象	p107	(1)~(28)	/	(1)~(32)	/	(1)~(27)	/
		電流	p122	(1)~(24)	/	(1)~(18)	/	(1)~(17)	/
		運動とエネルギー	p131	(1)~(22)	/	(1)~(16)	/	(1)~(24)	/
5	環境と エネルギー	環境	p144	(1)~(4)	/	(1)~(11)	/	(1)~(8)	/
		エネルギー	p149	(1)~(9)	/	(1)~(8)	/	(1)~(10)	/
6	総合・融合	(小問を参照)	p154	①~⑱	/	①~⑥	/	①~⑫	/

【イオンのトレーニング①】

- (1) 原子の中心にある原子核の一部で、電気をもたない粒子のことを何というか、書きなさい。 (石川)
- (2) 次の文中の「a」～「c」に当てはまる言葉を書きなさい。 (鹿児島)

原子は、原子核と「a」からできている。原子核は、+の電気をもつ「b」と電気をもたない「c」からできている。

□(3) すべての物質は原子からできている。原子についての説明として誤っているものを、次からすべて選び、記号で答えなさい。 (佐賀一般)

- ア 原子核の大きさは、原子の大きさに比べてたいへん小さい。
イ 原子はたいへん小さいので、質量はない。
ウ 原子はたいへん小さいので、ルーペを用いても観察することができない。
エ 原子核は陽子と電子からできている。
オ 電子の質量は、陽子の質量に比べてたいへん小さい。
- (4) 1個のアンモニウムイオン NH_4^+ について述べた文として正しいものはどれか、次から1つ選び、記号で答えなさい。 (徳島)
- ア 窒素原子4個と水素原子4個からできており、電子1個を受け取っている。
イ 窒素原子4個と水素原子4個からできており、電子1個を失っている。
ウ 窒素原子1個と水素原子4個からできており、電子1個を受け取っている。
エ 窒素原子1個と水素原子4個からできており、電子1個を失っている。
- (5) カリウムイオンのでき方について述べたものはどれか、次から最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。 (石川)
- ア カリウム原子が、電子を1個受け取る。
イ カリウム原子が、電子を1個失う。
ウ カリウム原子が、電子を2個受け取る。
エ カリウム原子が、電子を2個失う。
- (6) 次の文は陽イオンと陰イオンのでき方について述べたものである。文中の(a)～(c)に当てはまる内容の組み合わせとして最も適切なものを、表から1つ選び、記号で答えなさい。

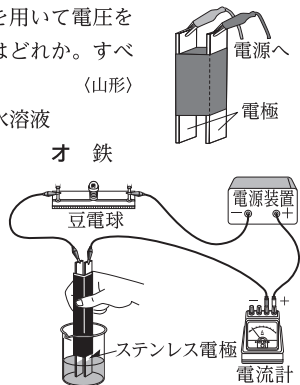
原子は、(a)の電気をもつ電子を受け取ったり、放出したりすることがある。電子を(b)と、+(プラス)の電気を帯びた陽イオンになる。電子を(c)と、-(マイナス)の電気を帯びた陰イオンになる。 (佐賀一般)

	a	b	c
ア	+	受け取る	放出する
イ	+	放出する	受け取る
ウ	-	受け取る	放出する
エ	-	放出する	受け取る

- (7) 水に溶かしても陽イオンと陰イオンに分かれない物質として最も適切なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。 (千葉)
- ア 塩化水素 イ 水酸化ナトリウム
ウ 塩化銅 エ 砂糖(ショ糖)

- (8) 次の物質に、図のような電極を用いて電圧をかけたとき、電流が流れるものはどれか。すべて選び、記号で答えなさい。 (山形)
- ア エタノール イ 塩化銅水溶液
ウ 砂糖 エ 食塩 オ 鉄

- (9) 【実験】 5つのビーカーに蒸留水、食塩水、砂糖水、薄い塩酸、薄い水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ取り、図のような装置を用いて、ビーカー内の液体に電流が流れる

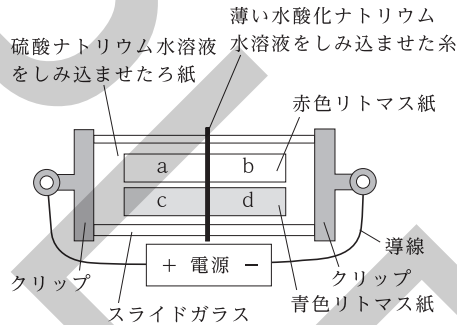


かどうかを調べた。表は、その結果をまとめたものである。 (香川)

調べたもの	蒸留水	食塩水	砂糖水	薄い塩酸	薄い水酸化ナトリウム水溶液
調べた結果	流れない	流れる	流れない	流れる	流れる

- ① 次のうち、砂糖のように蒸留水に溶かしても電流が流れない物質として最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。
ア 塩化銅 イ 硝酸カリウム
ウ レモンの果汁 エ エタノール
- ② 水酸化ナトリウムは、蒸留水に溶けると陽イオンと陰イオンを生じる。水酸化ナトリウムから生じる陽イオンと陰イオンを、イオンを表す化学式でそれぞれ書きなさい。
- (10) 塩化銅(CuCl_2)水溶液中に存在する銅イオンをイオンを表す化学式で書きなさい。 (佐賀一般)
- (11) 次の文中の①[], ②[]から適切なものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。 (大阪特選)
- 炭酸水素ナトリウムの水溶液は①[ア 酸性 イ アルカリ性]であり、この水溶液のpHの値は7より②[ウ 小さい エ 大きい]。
- (12) 水酸化物イオンは、アルカリ性の性質を示すものになるものである。水酸化物イオンのイオンを表す化学式を書きなさい。 (徳島)
- (13) 硫酸と水酸化バリウム水溶液が反応して硫酸バリウムができるときの化学変化を化学反応式で表しなさい。 (岡山)
- (14) アルカリ性を示す物質の性質を調べるため、次の実験を行った。

- [実験] 1 図のように、スライドガラスに硫酸ナトリウム水溶液をしみ込ませたろ紙をのせ、両端を金属製のクリップでとめた。
- 2 ろ紙の上に、赤色と青色のリトマス紙をのせてしばらく置いた。
- 3 薄い水酸化ナトリウム水溶液をしみ込ませた糸を、赤色リトマス紙と青色リトマス紙の中央にのせた。
- 4 電源とクリップを導線でつなぎ、10Vの電圧を加えて、赤色リトマス紙と青色リトマス紙の色の変化を観察した。

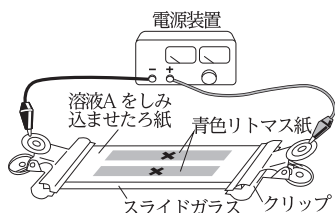


次の文章は、実験の結果と、実験の結果から分かることについて説明したものである。文章中の(I)と(II)に当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、あとから1つ選び、記号で答えなさい。 (愛知B)

電流を流すと、リトマス紙の(I)の部分の色が変化した。このことから、アルカリ性の性質を示す物質は、(II)の電気をもったイオンであると考えられる。

- ア I a, II + イ I a, II -
ウ I b, II + エ I b, II -
オ I c, II + カ I c, II -
キ I d, II + ク I d, II -

- (15) スライドガラスの上に溶液Aをしみ込ませたろ紙を置き、図のように、中央に×印を付けた2枚の青色リトマス紙を重ね、両端をクリップで留めた。薄い塩酸と薄い水酸化ナ



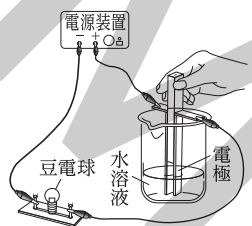
トリウム水溶液を青色リトマス紙のそれぞれの×印に少量付けたところ、一方が赤色に変色した。両端のクリップを電源装置につないで電流を流したところ、赤色に変色した部分は陰極側に広がった。このとき溶液Aとして適切なのは、次の①のうちではどれか。また、青色リトマス紙を赤色に変色させたイオンとして適切なのは、②のうちではどれか。それぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

(東京)

- ① ア エタノール水溶液 イ 砂糖水
ウ 食塩水 エ 精製水(蒸留水)
② ア H^+ イ Cl^- ウ Na^+ エ OH^-

- (16) 5種類の水溶液A～Eがある。これらは、砂糖水、塩化ナトリウム水溶液、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、水酸化バリウム水溶液のいずれかである。A～Eが何かを調べるために、次の実験を、順にそれぞれ行った。

- A～Eをそれぞれ試験管に取り、フェノールフタレイン溶液を数滴ずつ加えると、CとDだけ水溶液の色が赤色になった。
- CとDをそれぞれ試験管に取り、薄い硫酸を加えると、Dだけ水溶液中に白色の沈殿ができた。
- A～Eをそれぞれビーカーに取り、図のような装置を用いて電圧を加えると、A～Dでは豆電球が点灯したが、Eでは豆電球が点灯しなかった。
- A～Dをそれぞれ電気分解装置に入れ、電流を流すと、AとBだけ陽極から刺激臭のある塩素が発生した。

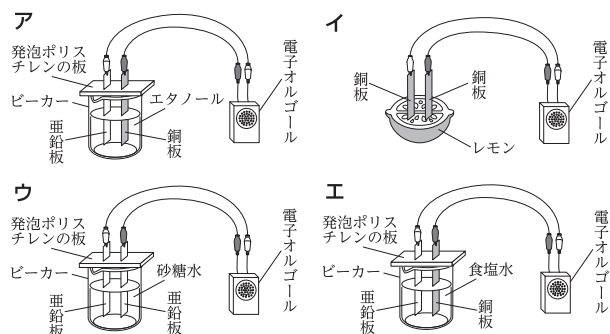


- 5 AとBをそれぞれa蒸発皿に取り、水分がなくなるまで加熱するとAを入れた蒸発皿にだけb白色の物質が残った。

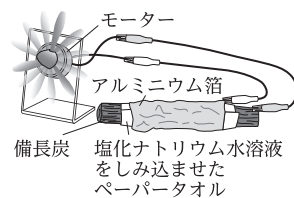
下線部bの物質は何か。その物質の化学式を書きなさい。また、B～Eから2つを選んで混合したものを、下線部aのように加熱したとき、下線部bと同じ物質ができるのは、どの水溶液を混合し加熱したときか。B～Eのうち、混合した水溶液として、適当なものを2つ選び、記号で答えなさい。

(愛媛)

- (17) エタノール、レモン、砂糖水、食塩水のいずれかと、2枚の金属板、導線を用いて、電子オルゴールが鳴るかどうかを確かめる実験を行った。電流が流れ、電子オルゴールが鳴ったものとして、最も適当なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。



- (18) 図のように、塩化ナトリウム水溶液をしみ込ませたペーパータオルを備長炭に巻き付け、さらに、アルミニウム箔をペーパータオルの上から巻き付けてモーターに繋いだと



ころ、電流が流れ、モーターが回った。電流を長時間取り出した後のアルミニウム箔は、溶けてぼろぼろになった。

(青森再募集)

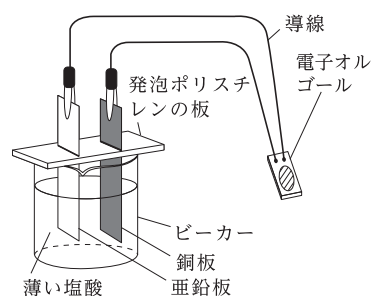
- ① 塩化ナトリウムのような電解質が、水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれることを何というか、書きなさい。
□② 下線部について述べた下の文の「a」、「b」に入る適切な語を書きなさい。

アルミニウム箔が溶ける変化が起こり、物質がもっている「a」エネルギーが「b」エネルギーに変わったため、電流が流れた。

- (19) 電池の電極と水溶液で起こる化学変化について調べるため、次の実験を行った。

(愛知A)

- [実験]I 図のように、薄い塩酸を入れたビーカーに、亜鉛板と銅板を入れ、導線で電子オルゴールと繋いだところ、電子オルゴールが鳴った。



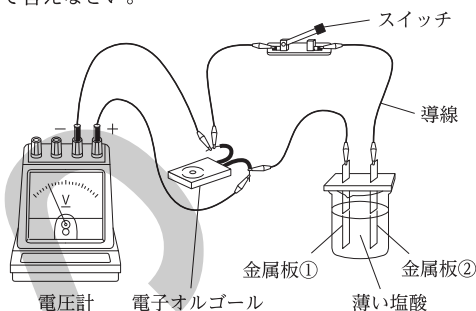
- 2 電子オルゴールを1分間鳴らした後、亜鉛板と銅板のそれぞれの様子を観察した。

次の文章は、実験におけるビーカー内の亜鉛板と銅板に起こる化学変化を説明したものである。文章中の(Ⅰ)～(Ⅲ)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、あとから1つ選び、記号で答えなさい。

亜鉛板では、亜鉛が電子を(Ⅰ)亜鉛イオンとなり、(Ⅱ)。また、銅板からは、気体が発生する。このとき、銅板は(Ⅲ)極になる。

- | | | | |
|---|---------|-------------|-----|
| ア | Ⅰ 受け取って | Ⅱ 水溶液中に溶け出す | Ⅲ + |
| イ | Ⅰ 受け取って | Ⅱ 水溶液中に溶け出す | Ⅲ - |
| ウ | Ⅰ 受け取って | Ⅱ 亜鉛板に付着する | Ⅲ + |
| エ | Ⅰ 受け取って | Ⅱ 亜鉛板に付着する | Ⅲ - |
| オ | Ⅰ 放出して | Ⅱ 水溶液中に溶け出す | Ⅲ + |
| カ | Ⅰ 放出して | Ⅱ 水溶液中に溶け出す | Ⅲ - |
| キ | Ⅰ 放出して | Ⅱ 亜鉛板に付着する | Ⅲ + |
| ク | Ⅰ 放出して | Ⅱ 亜鉛板に付着する | Ⅲ - |

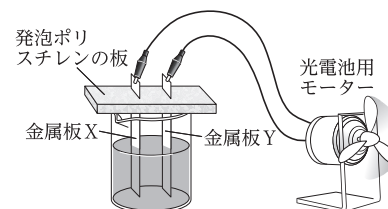
- (20) Kさんは、電池について調べるために、図のような装置を用意した。スイッチを入ると電子オルゴールが鳴り、電圧計の針は右に振れた。次は、このときの電子の流れと、起こった反応についてまとめたものである。文中の(X), (Y)に当てはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとから1つ選び、記号で答えなさい。 〈神奈川〉



電圧計の針の振れた向きから、電子が導線中を(X)の向きに流れており、金属板①の表面では(Y)反応が起っていたことが分かる。

- ア X: 金属板①から金属板②
Y: イオンが電子を受け取る
イ X: 金属板②から金属板①
Y: イオンが電子を受け取る
ウ X: 金属板①から金属板②
Y: 原子が電子を放出してイオンになる
エ X: 金属板②から金属板①
Y: 原子が電子を放出してイオンになる

- (21) [実験] 亜鉛板、銅板、アルミニウム板をそれぞれ2枚ずつ用意し、そのうち2枚を金属板X、Yとして用い、図のように薄



い塩酸を入れたビーカーに2枚の金属板X、Yを入れて光電池用モーターをつなぎ、モーターが回るかどうかを調べた。表は、金属板X、Yをいろいろな組み合わせに変えて実験を行い、モーターが回るかどうかを調べた結果をまとめたものである。〈香川〉

金属板X	亜鉛板	亜鉛板	亜鉛板	銅板	銅板	アルミニウム板
金属板Y	亜鉛板	銅板	アルミニウム板	銅板	アルミニウム板	アルミニウム板
調べた結果	回らない	回る	回る	回らない	回る	回らない

- ① 実験において、金属板Xとして亜鉛板を、金属板Yとして銅板を用いると、モーターが回った。しばらくモーターが回った後で亜鉛板と銅板を取り出すと、亜鉛板が溶けている様子が見られた。次の文は、亜鉛板と銅板と薄い塩酸が電池としてはたらいっている様子について述べようとしたものである。文中の2つの[]内に当てはまる言葉をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

モーターが回っているとき、亜鉛は電子を失って亜鉛イオンになっている。このとき、電子は導線中を[ア 亜鉛板→モーター→銅板 イ 銅板→モーター→亜鉛板]の向きに移動しており、亜鉛板は[ウ +極 エ -極]になっている。

- ② 図で、薄い塩酸のかわりに食塩水を入れたビーカーに2枚の金属板X、Yを入れてモーターをつなぎ、金属板X、Yの組み合わせを変えてモーターが回るか調べたところ、どの組み合わせにおいても表と同じ結果が得られた。次に、食塩水のかわりに砂糖水を入れたビーカーに2枚の金属板X、Yを入れてモーターをつなぎ、金属板X、Yの組み合わせを変えて同じように実験をしたところ、金属板X、Yの組み合わせをどのように変えてもモーターは回らなかった。これらのことから考えて、モーターが回るためにはどのような条件が必要であると考えられるか。次の文に当てはまる形で簡単に書きなさい。

()金属板と、薄い塩酸や食塩水のように、()が溶けてイオンが含まれている水溶液を用いる必要がある。

- (22) 身の回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取り出している。このような電池には、使い切りタイプで充電ができない一次電池と、充電により繰り返し使える二次電池がある。次のうち、一次電池はどれか。1つ選び、記号で答えなさい。 〈香川〉

- ア 鉛蓄電池 イ アルカリ乾電池
ウ ニッケル水素電池 エ リチウムイオン電池

- (23) 化学変化によって電流を取り出す仕組みをもつものを電池という。水の電気分解とは逆の化学変化を利用した電池を、次から1つ選び、記号で答えなさい。 〈島根〉

- ア 空気電池 イ ニッケル水素電池
ウ 燃料電池 エ 鉛蓄電池

- (24) 水の電気分解とは逆の化学変化を利用して、水素と酸素が化学変化を起こして水ができるときに、発生する電気エネルギーを直接取り出す装置を[]電池という。 〈北海道〉

【イオンのトレーニング②】

□(1) 原子を構成する粒子の中で、電気をもたない粒子を何というか。

〈栃木〉

□(2) 原子を構成する粒子である、陽子、中性子、電子についての説明として正しいものを、次からすべて選び、記号で答えなさい。
なお、正しいものがない場合は、なしと書きなさい。 〈茨城〉

ア 原子核は陽子と電子からできている。

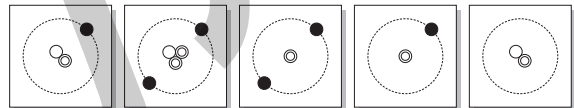
イ 1個の原子がもつ陽子の数と電子の数は等しい。

ウ 同じ元素で中性子の数が異なる原子が存在する場合がある。

エ 陽子は負の電気をもつ。

□(3) 次のカードは、原子またはイオンの構造を模式的に表したものである。ただし、電子を●、陽子を◎、中性子を○とする。

ア イ ウ エ オ 〈山口〉



□① イオンを表しているものを、ア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

□② アで表したものと同位体の関係にあるものを、イ～オから1つ選び、記号で答えなさい。

□(4) 次の文の□①に当てはまる語句を書きなさい。また、②の{ }に当てはまるものを選び、記号で答えなさい。 〈北海道〉

マグネシウム原子Mgは、□①を2個②{ア 受け取って

イ 失って}, マグネシウムイオン Mg^{2+} となる。

□(5) 塩化銅のように、水に溶かしたときに電流が流れる物質を何というか、書きなさい。 〈富山〉

□(6) 塩化ナトリウムのように、水に溶かしたときに電流が流れる物質を何というか、書きなさい。 〈石川〉

□(7) 次の水溶液のうち、電流が流れるものをすべて選び、記号で答えなさい。 〈石川〉

ア エタノール水溶液 イ 塩酸

ウ 砂糖水 エ 炭酸水

□(8) 塩酸は塩化水素が水に溶けた水溶液である。塩化水素は水に溶けると電離する。塩化水素の電離を表す式を化学式を用いて書きなさい。 〈香川〉

□(9) 図のような装置を用いて、薄い塩酸を電気分解する。次のうち、電極Aと電極Bから発生する気体の性質について述べたものとして正しいものはどれか。1つ選び、記号で答えなさい。

〈岩手〉

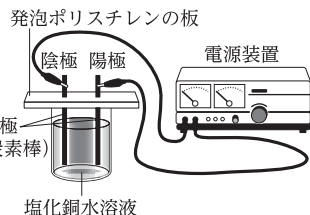
ア 電極Aから発生する気体は、黄緑色である。

イ 電極Aから発生する気体には、ものを燃やすはたらきがある。

ウ 電極Bから発生する気体は、無臭である。

エ 電極Bから発生する気体には、漂白作用がある。

□(10) 図のような装置を使って、塩化銅水溶液に電流を流したところ、陽極からは気体が発生し、陰極には赤褐色の物質が付着した。 〈富山〉



□① 水溶液中で塩化銅が電離している様子を化学式を使って表しなさい。

□② この実験において、陽極で生じる気体の名称を書きなさい。また、その性質として正しいものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア この気体に火のついた線香を入れると線香が激しく燃える。

イ この気体は空気中で燃え、水になる。

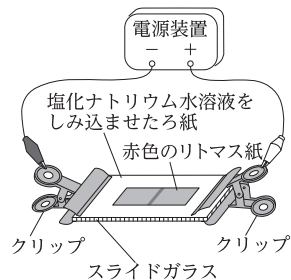
ウ この気体が溶けた水溶液を赤インクに加えるとインクの色が消える。

エ この気体は石灰水を白く濁らせる。

□(11) 木や草などを燃やした後の灰を水に入れてかき混ぜた灰汁(あく)には、衣類などの汚れを落とす作用がある。ある灰汁にフェノールフタレイン溶液を加えると赤色になった。このことから、この灰汁のpHの値についてわかることはどれか。次から1つ選び、記号で答えなさい。 〈鹿児島〉

ア 7より小さい。 イ 7である。 ウ 7より大きい。

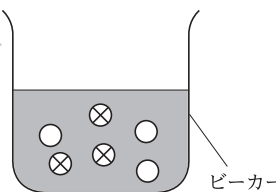
□(12) 図のように、スライドガラスに塩化ナトリウム水溶液をしみ込ませたろ紙をのせ、その上に、中央に鉛筆で線を描いた赤色リトマス紙を置いた。このリトマス紙の中央の線の上に、ある水溶液を1滴落とすと、中央部に青色のしみができた。次に、ろ紙の両端をクリップでとめ、このクリップに電源装置を繋ぎ、電圧を加えて電流を流した。リトマス紙の中央の線に落とした水溶液と、電流を流した後のリトマス紙の様子を組み合わせて、最も適当なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。 〈新潟〉



	リトマス紙の中央の線に落とした水溶液	電流を流した後のリトマス紙の様子
ア	塩酸	中央部の青色のしみが陽極側に広がった
イ	塩酸	中央部の青色のしみが陰極側に広がった
ウ	水酸化ナトリウム水溶液	中央部の青色のしみが陽極側に広がった
エ	水酸化ナトリウム水溶液	中央部の青色のしみが陰極側に広がった

□(13) 実験を行ったところ、結果のようになった。 〈東京〉

【実験】1 ビーカーに薄い塩酸を $12cm^3$ 入れ、BTB溶液を5滴加えてよく混ぜた。図は、水溶液中の陽イオンを○、陰イオンを⊗というモデルで表したものである。



2 水酸化ナトリウム水溶液を $10cm^3$ 用意した。

3 2の水酸化ナトリウム水溶液をビーカーに少しずつ加え、ガラス棒でかき混ぜ水溶液の様子を観察した。

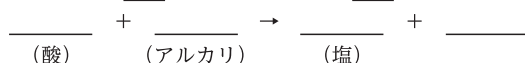
4 3の操作を繰り返し、水酸化ナトリウム水溶液を合計 $6cm^3$ 加えると、水溶液は緑色になった。

5 緑色になった水溶液をスライドガラスに1滴取り、水を蒸発させた後、観察した。

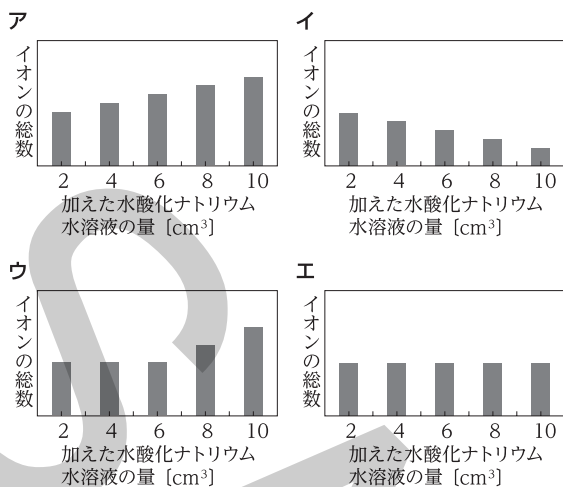
【結果】スライドガラスには、塩化ナトリウムの結晶が見られた。

□① 実験の4のビーカーの水溶液中で起きた化学変化を次の化学反応式で表すとき、下線部にそれぞれ当てはまる化学式を1つずつ書きなさい。

ただし、化学反応式において酸の性質をもつ物質の化学式は(酸)の上の____に、アルカリの性質をもつ物質の化学式は(アルカリ)の上の____に、塩は(塩)の上の____に書くこと。



□② 実験の5の後、実験の3の操作を繰り返し、用意した水酸化ナトリウム水溶液を全て加えた。実験の1のピーカーに含まれるイオンの総数の変化を表したグラフとして適切なのは、次のうちではどれか。1つ選び、記号で答えなさい。



□(14) 図のように、表面をよく磨いたマグネシウム片を、銅イオンを含む水溶液に入れたところ、マグネシウム片の表面に赤褐色の物質が付着した。次の文は、マグネシウム片の表面で起こった変化を説明したものである。文中の空欄(X)には適切な言葉を、空欄(Y), (Z)には変化で生じるイオンを表す化学式、または金属の単体を表す化学式を書きなさい。 (富山)

マグネシウムが(X)を失って(Y)になり、銅イオンがその(X)を受け取って(Z)になっている。

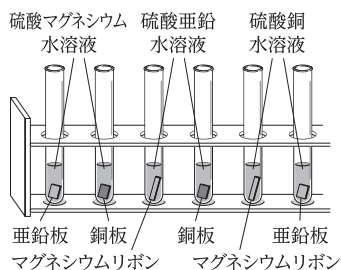


□(15) 銅、亜鉛、鉄、マグネシウムのいずれかである金属片Aを、表に示した4つの水溶液に入れ、金属片Aの表面に反応が起こるかどうかを調べた。表は金属片Aの表面に反応が起こったものを○、反応が起こらなかったものを×としてまとめたものである。

	反応
銅イオンを含む水溶液	○
亜鉛イオンを含む水溶液	×
鉄イオンを含む水溶液	○
マグネシウムイオンを含む水溶液	×

表の結果より、金属片Aは銅、亜鉛、鉄、マグネシウムのうち、どれであると考えられるか。物質名を答えなさい。なお、これらの金属の陽イオンへのなりやすさは、マグネシウム、亜鉛、鉄、銅の順である。 (富山)

□(16) 図のように、6本の試験管を準備し、硫酸マグネシウム水溶液、硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液をそれぞれ2本ずつに入れた。次に、硫酸マグネシウム水溶液には亜鉛板と銅板を、硫酸亜鉛水溶液にはマグネシウムリボンと銅板を、硫酸銅水溶液にはマグネシウムリボンと亜鉛板をそれぞれ入れて変化を観察した。表は、その結果をまとめたものである。 (青森)



	硫酸マグネシウム水溶液	硫酸亜鉛水溶液	硫酸銅水溶液
マグネシウムリボン		亜鉛が付着した	銅が付着した
亜鉛板	変化しなかった		銅が付着した
銅板	変化しなかった	変化しなかった	

□① 硫酸銅水溶液に亜鉛板を入れたときの亜鉛原子の変化の様子は、次のように化学式を使って表すことができる。()に入る適切なイオンの化学式を書きなさい。



□② マグネシウム、亜鉛、銅を陽イオンになりやすい順に左から並べたものとして適切なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。

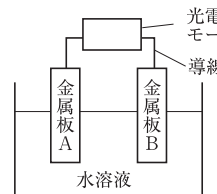
ア マグネシウム・亜鉛・銅 イ マグネシウム・銅・亜鉛
ウ 亜鉛・マグネシウム・銅 エ 亜鉛・銅・マグネシウム
オ 銅・マグネシウム・亜鉛 カ 銅・亜鉛・マグネシウム

□(17) 電池について説明した、次の文の(あ)と(い)に当てはまる適当な語を書きなさい。 (岡山)

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(あ)エネルギーを(い)エネルギーに変換する装置である。

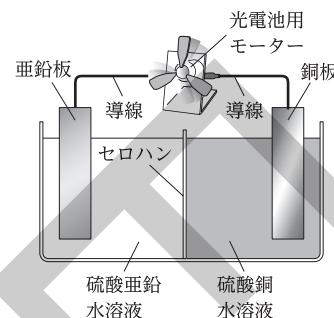
□(18) 燃料電池において、水素と酸素が反応して水ができるときの化学変化を化学反応式で表しなさい。 (岡山)

□(19) 電池について調べるため、金属板A、金属板Bと水溶液の組み合わせを様々に変えて、図のような装置をつくった。表は、金属板A、金属板Bと水溶液の組み合わせをまとめたものである。図の装置の光電池用モーターが回る金属板と水溶液の組み合わせとして最も適当なものを、表から1つ選び、記号で答えなさい。 (愛知B)



	金属板A	金属板B	水溶液
ア	亜鉛板	亜鉛板	砂糖水
イ	銅板	銅板	砂糖水
ウ	亜鉛板	銅板	砂糖水
エ	亜鉛板	亜鉛板	薄い塩酸
オ	銅板	銅板	薄い塩酸
カ	亜鉛板	銅板	薄い塩酸

□(20) 図のように、ダニエル電池を使用した回路で光電池用モーターを作動させた。このダニエル電池に関して述べた文として誤っているものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。 (埼玉)



ア 電子は、導線を通して亜鉛板から銅板へ流れる。

イ 銅よりも亜鉛の方が、陽イオンになりやすい。

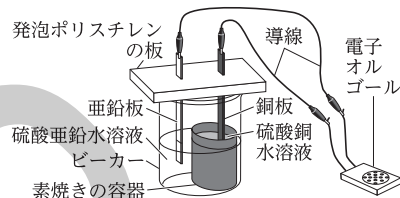
ウ 水溶液中のイオンは、セロハンを通過することができる。

エ 電流を流し続けると、亜鉛板は重くなり、銅板は軽くなる。

□(21) 次の実験について、あとの問いに答えなさい。 〈京都〉

〔実験〕1 ビーカーに、円筒型の素焼きの容器を入れ、その容器に硫酸銅水溶液を入れる。また、ビーカー内の素焼きの容器の外側に硫酸亜鉛水溶液を入れる。

2 図のように、発泡ポリスチレンの板を用いて亜鉛板と銅板を立て、硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅水溶液に銅板をさし込み、電子オルゴールに亜鉛板と銅板を導線でつなぐ。



〔結果〕 2の結果、電子オルゴールが鳴った。

□① 実験では、何エネルギーが電気エネルギーに変わることによって電子オルゴールが鳴ったか、最も適当なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 核エネルギー イ 熱エネルギー
ウ 位置エネルギー エ 化学エネルギー

□② 次の文章は実験について述べたものの一部である。文章中の **A**・**B**に入る表現の組み合わせとして最も適当なものを、あとの i 群から1つ選び、記号で答えなさい。また **C**に入る表現として最も適当なものを、あとの ii 群から1つ選び、記号で答えなさい。

実験で、銅板は **A**，亜鉛板は **B** となっている。また実験で、素焼きの容器を用いたのは、素焼きの容器だと **C** ためである。

i 群

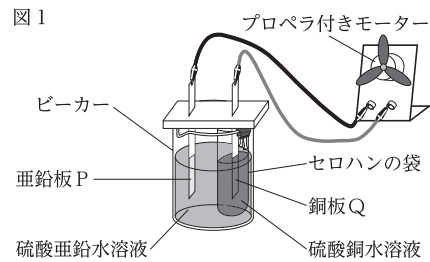
- ア A 導線へと電流が流れ出る＋極
B 導線から電流が流れ込む－極
イ A 導線へと電流が流れ出る－極
B 導線から電流が流れ込む＋極
ウ A 導線から電流が流れ込む＋極
B 導線へと電流が流れ出る－極
エ A 導線から電流が流れ込む－極
B 導線へと電流が流れ出る＋極

ii 群

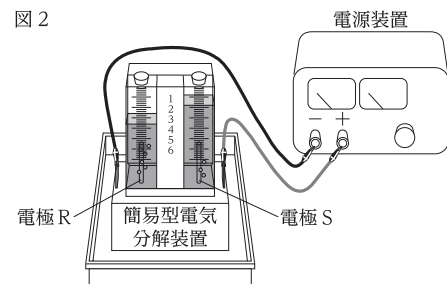
- カ イオンなどの小さい粒子は、通過することができない
キ それぞれの水溶液の溶媒である水分子だけが、少しずつ通過できる
ク イオンなどの小さい粒子が、硫酸銅水溶液から硫酸亜鉛水溶液へのみ少しずつ通過できる
ケ イオンなどの小さい粒子が、硫酸亜鉛水溶液から硫酸銅水溶液へのみ少しずつ通過できる
コ それぞれの水溶液に含まれるイオンなどの小さい粒子が、少しずつ通過できる

□(22) 実験を行ったところ、結果のようになった。 〈東京〉

〔実験〕1 図1のように、ビーカーに硫酸亜鉛水溶液を入れ、亜鉛板Pを設置した。次に、ビーカーに硫酸銅水溶液を入れたセロハンの袋を入れ、セロハンの袋の中に、銅板Qを設置した。プロペラ付きモーターに亜鉛板Pと銅板Qを導線でつないだ後に、金属板の表面の様子を観察した。



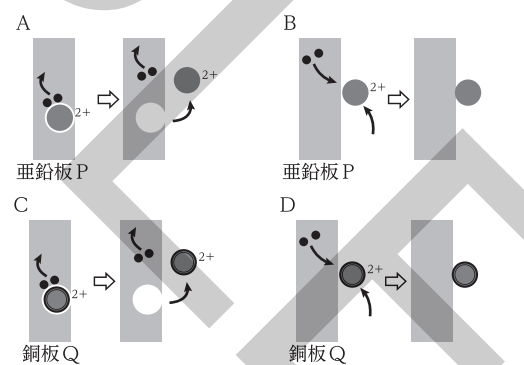
2 図2のように、簡易型電気分解装置に薄い水酸化ナトリウム水溶液を入れ、電極Rと電極Sを導線で電源装置につなぎ、電圧を加えて電流を流した後に、電極の様子を観察した。



〔結果〕1 実験の1でプロペラは回転した。亜鉛板Pは溶け、銅板Qには赤茶色の物質が付着した。

2 実験の2で電極Rと電極Sからそれぞれ気体が発生した。

□① 結果の1から、水溶液中の亜鉛板Pと銅板Qの表面で起こる化学変化について、亜鉛原子1個を●、亜鉛イオン1個を●²⁺、銅原子1個を●、銅イオン1個を●²⁺、電子1個を・というモデルで表したとき、亜鉛板Pの様子をA、Bから1つ、銅板Qの様子をC、Dから1つ、それぞれ選び、組み合わせたものとして適切なものは、あとのうちではどれか。1つ選び、記号で答えなさい。



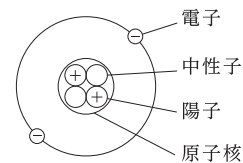
- ア A, C イ A, D ウ B, C エ B, D

- ② 結果の1と2から、ビーカー内の硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液を合わせた水溶液中に含まれる Zn^{2+} の数と Cu^{2+} の数のそれぞれの増減と電極Rと電極Sでそれぞれ発生する気体の性質とを組み合わせたものとして適切なものは、表のうちではどれか。1つ選び、記号で答えなさい。

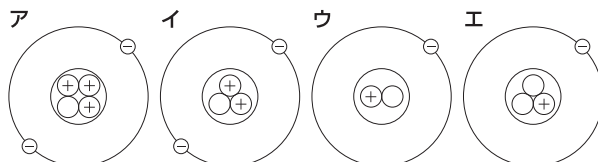
	合わせた水溶液に含まれる Zn^{2+} の数	合わせた水溶液に含まれる Cu^{2+} の数	電極Rで発生する気体の性質	電極Sで発生する気体の性質
ア	増える。	減る。	空気より軽い。	水に溶けにくい。
イ	増える。	増える。	空気より軽い。	水に溶けやすい。
ウ	増える。	減る。	空気より重い。	水に溶けにくい。
エ	減る。	増える。	空気より軽い。	水に溶けやすい。
オ	減る。	減る。	空気より重い。	水に溶けやすい。
カ	減る。	増える。	空気より重い。	水に溶けにくい。

【イオンのトレーニング③】

- (1) 原子は□*と電子からできており、□*は陽子と中性子からできている。 (北海道)
- (2) 図は、ある原子の構造を模式的に示したものである。この原子と同位体の関係にある原子の構造を示したものとして最も適するものを次から1つ選び、記号で答えなさい。



(神奈川県)

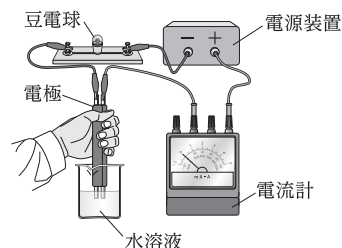


- (3) 硫酸銅や硫酸亜鉛は、電解質であり、水に溶解すると陽イオンと陰イオンに分かれる。電解質が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれることは何と呼ばれるか。その名称を書きなさい。 (静岡)
- (4) 次の□Xの中に物質の化学式を、□Y, □Zの中にイオンの化学式を書き入れて、水溶液中の塩化ナトリウムの電離を表す式を完成させなさい。 (新潟)

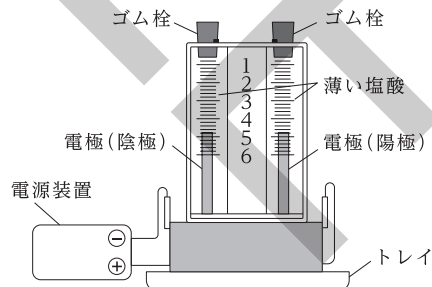


- (5) 食塩の主成分は塩化ナトリウムである。塩化ナトリウムは水に溶解すると電離する。食塩水中での塩化ナトリウムの電離の様子を化学反応式で表しなさい。 (大分)

- (6) 図の装置を用いて、砂糖の水溶液に電流が流れるかどうかを確かめたところ、電流は流れなかった。 (青森再募集)



- ① 水に溶けたとき、その水溶液に電流が流れない物質を何というか、書きなさい。
- ② 次の中で、水に溶けたとき、その水溶液に電流が流れる物質をすべて選び、記号で答えなさい。
- ア 水酸化ナトリウム イ 食塩
ウ エタノール エ 塩化銅
- (7) 図のような装置を用いて、薄い塩酸を電気分解したところ、陽極と陰極にそれぞれ気体が発生した。このとき、(i)陽極に発生した気体の性質はどれか。また、(ii)陽極に発生した気体は薄い塩酸中で、どのようなイオンとして存在していたか。最も適するものをそれぞれの選択肢の中から1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、電極は反応しないものとする。 (神奈川県)



- (i) 陽極に発生した気体の性質
- ア 非常に軽く、密度が最も小さい。
イ 火をつけた線香を近づけると、激しく燃える。
ウ 色やにおいがなく、水に少し溶ける。
エ 有毒で、殺菌作用や漂白作用がある。

(ii) 陽極に発生した気体は薄い塩酸中で、どのようなイオンとして存在していたか

- ア 原子が電子を1個受け取ってできたイオン
 イ 原子が電子を2個受け取ってできたイオン
 ウ 原子が電子を1個失ってできたイオン
 エ 原子が電子を2個失ってできたイオン

□(8) BTB溶液は、酸性の水溶液では黄色、アルカリ性水溶液では青色に変化する。このように変化した色で、溶液の酸性、中性、アルカリ性を調べる薬品を□という。(北海道)

□(9) 酸とアルカリが互いの性質を打ち消し合う反応を何というか、答えなさい。(鳥取)

□(10) 酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結び付いてできた物質を何というか。(栃木)

□(11) 薄い水酸化ナトリウム水溶液を入れたビーカーにフェノールフタレイン溶液を数滴加え、ガラス棒でよくかき混ぜながら、薄い塩酸を少しずつ加えていき、ビーカー内の水溶液の色を観察した。このとき、薄い塩酸を5mL加えたところでビーカー内の水溶液が無色に変化し、その後薄い塩酸を合計10mLになるまで加えたが、水溶液の色は無色のままだった。薄い塩酸を加え始めてから10mL加えるまでの、ビーカー内の水溶液に含まれるイオンの数の変化についての説明として最も適するものを次から1つ選び、記号で答えなさい。(神奈川)

- ア 水素イオンの数は、増加したのち、一定になった。
 イ 水酸化物イオンの数は、減少したのち、増加した。
 ウ 塩化物イオンの数は、はじめは一定で、やがて増加した。
 エ ナトリウムイオンの数は、つねに一定だった。

□(12) 酸性の水溶液とアルカリ性水溶液を混ぜたときの変化を調べるために、次の実験を行った。(鳥取)

[実験]

操作1 薄い水酸化ナトリウム水溶液20cm³を測り取り、ビーカーに入れた後、BTB溶液を数滴加えた。

操作2 図のように、操作1のビーカーに、薄い塩酸を4cm³加え、ガラス棒でかき混ぜ、水溶液の色の変化を観察した。

操作3 加える薄い塩酸の体積が20cm³になるまで、操作2を繰り返した。

次の表は、実験の結果をまとめたものである。

加えた薄い塩酸の体積[cm ³]	4	8	12	16	20
水溶液の色	青色	緑色	黄色		

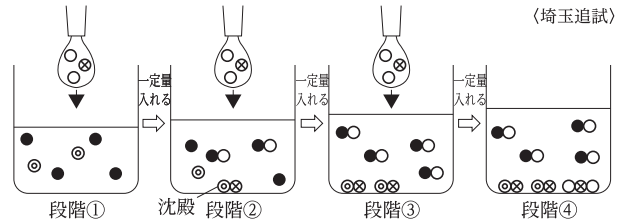
□① 実験で使ったものと同じ濃度の薄い水酸化ナトリウム水溶液20cm³と薄い塩酸12cm³をよく混ぜた水溶液をスライドガラスにとり、水を蒸発させると結晶が現れた。この結晶となった物質の化学式を答えなさい。

□② 実験の結果について述べたものとして、最も適切なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水溶液の色が青色のとき、水溶液中に最も多く存在するイオンは水素イオンである。
 イ 水溶液の色が緑色のとき、水溶液中に存在するイオンのほとんどはナトリウムイオンと塩化物イオンである。
 ウ 水溶液の色が緑色のとき、電流は流れない。
 エ 水溶液の色が黄色のとき、水溶液の性質はアルカリ性である。



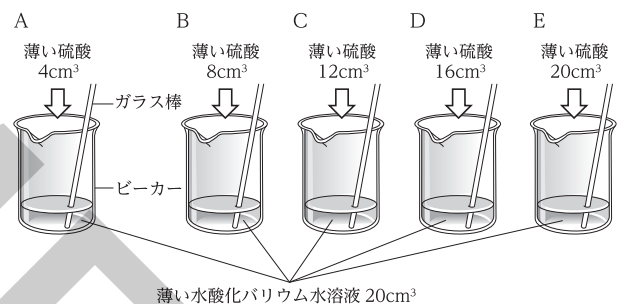
□(13) Hさんは、硫酸に水酸化バリウム水溶液を一定量ずつ加えていったときの様子を、図のように粒子のモデルを使って模式的に表したところ、段階④に誤りがあることに気づいた。図が適切になるように、段階④をかき直しなさい。ただし、水素イオンを●、硫酸イオンを◎、バリウムイオンを⊗、水酸化物イオンを○とした粒子のモデルで表すものとする。なお、容器の底に接しているモデルは沈殿、●○は中和によってできた水を表している。(埼玉追試)



□(14) 酸性の水溶液とアルカリ性水溶液を混ぜたときの変化を調べるために、次の実験を行った。(鳥取)

[実験]

操作1 図のように、A～Eのビーカーに同じ濃度の薄い水酸化バリウム水溶液20cm³を入れ、A～Eのビーカーに同じ濃度の薄い硫酸をそれぞれ4cm³、8cm³、12cm³、16cm³、20cm³加え、ガラス棒でかき混ぜたところ、すべてのビーカー内に白い沈殿が生じた。



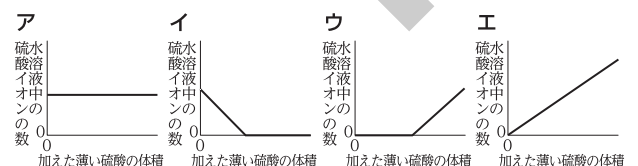
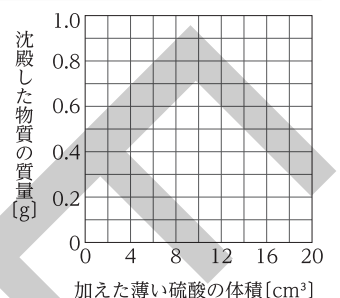
操作2 操作1で生じた白い沈殿をろ過して乾燥させ、沈殿した物質の質量を測定する。また、ろ過したろ液にBTB溶液を2、3滴加え、水溶液の色の変化を観察する。

次の表は、実験の結果をまとめたものである。

	A	B	C	D	E
加えた薄い硫酸の体積[cm ³]	4	8	12	16	20
沈殿した物質の質量[g]	0.2	0.4	0.6	0.7	0.7
BTB溶液を加えたときの水溶液の色	青色			黄色	

□① 表をもとに、加えた薄い硫酸の体積と沈殿した物質の質量との関係を表すグラフをかきなさい。

□② 操作1で加えた薄い硫酸の体積と、沈殿が生じたあとのビーカー内の水溶液中の硫酸イオンの数の関係を、グラフに表したものと、最も適切なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。



- (15) 硫酸銅水溶液、硫酸亜鉛水溶液の入った試験管を3本ずつ用意し、それぞれの水溶液に、銅、亜鉛、マグネシウムの金属片を図のように入れた。表はしばらくおいたあとに観察した結果をまとめたものである。この結果から、銅、亜鉛、マグネシウムをイオンになりやすい順に並べたものを、あとから1つ選び、記号で答えなさい。〈埼玉〉



		水溶液	
		硫酸銅水溶液	硫酸亜鉛水溶液
金属片	銅	変化がなかった。	変化がなかった。
	亜鉛	金属表面に赤色の物質が付着した。	変化がなかった。
	マグネシウム	金属表面に赤色の物質が付着した。	金属表面に銀色の物質が付着した。

ア 銅>亜鉛>マグネシウム イ 銅>マグネシウム>亜鉛
ウ マグネシウム>銅>亜鉛 エ マグネシウム>亜鉛>銅

- (16) 光輝さんたちは、金属のイオンへのなりやすさの違いについて調べるために実験1, 2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、金属の名称で答えなさい。〈宮崎〉

〔レポート〕(一部)

〔学習課題〕 銅、マグネシウム、銀の3種類の金属では、どの金属が最もイオンになりやすいだろうか。

〔実験1〕 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2〕 図2のように、ペトリ皿に入れた硝酸銀水溶液に、プラスチック製のピンセットを使い、銅の小片を入れた。

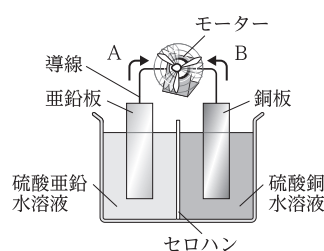


〔結果〕

実験1では、銅の小片の表面には、変化はなかった。

実験2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。

- (17) 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。〈青森〉



- ① 下線部のような化学電池を何というか、書きなさい。

- ② 次の文章は、モーターを十分に回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□aに入る内容として適切なものを、あとから1つ選び、記号で答えなさい。また、□bに入る電子の移動する向きは、図のA, Bのどちらか、記号で答えなさい。

モーターを十分に回した後、□a。このことから、電子は、図の□bの向きに移動していることがわかる。

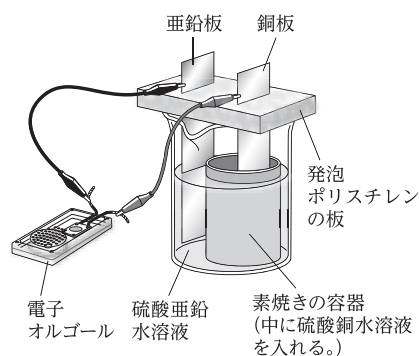
- ア 亜鉛板では亜鉛が付着し、銅板では銅が溶け出した
イ 亜鉛板では亜鉛が付着し、銅板では銅が付着した
ウ 亜鉛板では亜鉛が溶け出し、銅板では銅が溶け出した
エ 亜鉛板では亜鉛が溶け出し、銅板では銅が付着した

- (18) 光輝さんたちのグループは、ダニエル電池には金属のイオンへのなりやすさの違いが利用されていることを知り、ダニエル電池を使って実験を行い、レポートにまとめた。〈宮崎〉

〔レポート〕(一部)

〔実験〕

- 1 ビーカーの中に素焼きの容器を入れ、その容器の中に硫酸銅水溶液を入れた。
- 2 ビーカー内の素焼きの容器の外側に硫酸亜鉛水溶液を入れた。
- 3 素焼きの容器に銅板を、ビーカーに亜鉛板をそれぞれ差し込んだ。
- 4 図のように、銅板と亜鉛板に電子オルゴールを繋ぎ、音が鳴るかを調べた。また、銅板や亜鉛板の表面の様子を観察した。



〔結果〕 電子オルゴールは、亜鉛板に電子オルゴールの+極を繋ぐと音が鳴らず、一極を繋ぐと音が鳴った。

この電池を長い時間使用すると、亜鉛板の表面がぼろぼろになり、細くなっている様子が見られた。また、銅板の表面も同様に観察すると、□a。

〔まとめ〕 電子オルゴールは、電子オルゴールの+極と電池の+極を正しく繋がないと音が鳴らないので、実験で一極であるのは□bである。亜鉛板の表面がぼろぼろになり細くなったのは、亜鉛原子が電子を失って、亜鉛イオンになって溶け出したからだと考えられる。

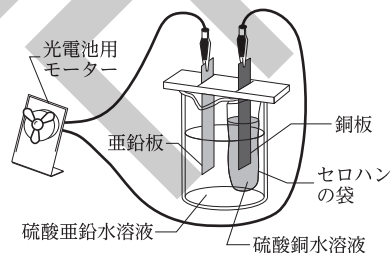
- ① □a, □bに入る最も適切な言葉の組み合わせを、次から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア a: 表面に赤茶色の物質が付着していた b: 亜鉛板
イ a: 表面に赤茶色の物質が付着していた b: 銅板
ウ a: 変化はなかった b: 亜鉛板
エ a: 変化はなかった b: 銅板

- ② 次の化学反応式は、まとめの下線部の化学変化を表したものである。□c, □dの部分それぞれ答えなさい。ただし、電子は e^- を使って表すものとする。



- (19) 図のように、ビーカー内の硫酸亜鉛水溶液に、硫酸銅水溶液が入ったセロハンの袋を入れ、硫酸亜鉛水溶液の中に亜鉛板を、硫酸銅水溶液の中に銅板を入れて電池をつくる。この電池の、亜鉛板と銅板に光電池用モーターを接続すると、光電池用モーターは回転した。〈静岡〉



図の電池の仕組みを理解したRさんとSさんは、光電池用モーターの回転を速くする方法について話している。

Rさん：④図の電池は、金属のイオンへのなりやすさによって、銅板と亜鉛板で起こる反応が決まっていたよね。

Sさん：そうだね。光電池用モーターの回転の速さは、使用した金属のイオンへのなりやすさに関係していると思うよ。

Rさん：銅は変えずに、亜鉛を、亜鉛よりイオンになりやすいマグネシウムに変えて試してみよう。そうすれば、光電池用モーターの回転が速くなりそうだね。

Sさん：金属板の面積を大きくしても、電子を放出したり受け取ったりする場所が増えて、光電池用モーターの回転が速くなりそうだね。

Rさん：なるほど。⑤図の、亜鉛板と硫酸亜鉛水溶液を、マグネシウム板と硫酸マグネシウム水溶液に変えて、銅板、マグネシウム板の面積を、図の、銅板、亜鉛板の面積よりも大きくして、光電池用モーターの回転が速くなるかを調べてみよう。

□① 下線部④の銅板で起こる化学変化を、電子1個を e^- として、化学反応式で表すと、 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ となる。

(i) 下線部③の銅板で起こる化学変化を表した化学反応式を参考にして、下線部③の亜鉛板で起こる化学変化を、化学反応式で表しなさい。

(ii) 次から、図の電池における、電極と、電子の移動について、適切に述べたものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 銅板は+極であり、電子は銅板から導線を通して亜鉛板へ移動する。

イ 銅板は+極であり、電子は亜鉛板から導線を通して銅板へ移動する。

ウ 亜鉛板は+極であり、電子は銅板から導線を通して亜鉛板へ移動する。

エ 亜鉛板は+極であり、電子は亜鉛板から導線を通して銅板へ移動する。

□② 下線部⑤の方法で実験を行うと、光電池用モーターの回転が速くなった。しかし、この実験の結果だけでは、光電池用モーターの回転の速さは使用した金属のイオンへのなりやすさに関係していることが確認できたとはいえない。その理由を、簡単に書きなさい。ただし、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濃度と体積は、光電池用モーターの回転が速くなったことには影響していないものとする。

□(20) 光輝さんたちは、身のまわりで使われているいろいろな電池を調べていく中で、次のような資料を見つけた。□に入る適切な言葉を漢字で書きなさい。(宮崎)

[資料]

化学電池には、使いきりタイプの一次電池と、充電により繰り返し使える二次電池があり、いずれも物質の化学変化を利用している。

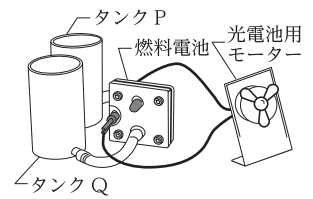
また、水の電気分解とは逆の化学変化を利用して、水素と酸素がもつ化学エネルギーを電気エネルギーとして直接取り出す装置を□といい、この反応では水だけが生じて有害な排出ガスが出ないため、環境に対する悪影響が少ないと考えられている。

□(21) Sさんは、水素と酸素が反応することで電気が発生する燃料電池に興味をもち、燃料電池について調べた。資料は、燃料電池で反応する水素と酸素の体積比を調べるために、Sさんが行った実験の結果をまとめたレポートの一部を示したものである。〈静岡〉

[資料] 準備 燃料電池、タンクP、タンクQ、光電池用モーター

[実験] 図のように、タンク

Pに気体の水素 8cm^3 を、タンクQに気体の酸素 2cm^3 を入れ、水素と酸素を反応させる。燃料電池に接続した光電池用



モーターの回転が終わってから、タンクP、Qに残った気体の体積を、それぞれ測定する。その後、タンクQに入れる気体の酸素の体積を 4cm^3 、 6cm^3 、 8cm^3 に変えて、同様の実験を行う。

[結果] 表のようになった。

入れた水素の体積 $[\text{cm}^3]$	8	8	8	8
入れた酸素の体積 $[\text{cm}^3]$	2	4	6	8
残った水素の体積 $[\text{cm}^3]$	4	0	0	0
残った酸素の体積 $[\text{cm}^3]$	0	0	2	4

[考察] 表から、反応する水素と酸素の体積比は2:1である。

□① この実験で用いた水素は、水を電気分解して発生させたが、他の方法でも水素を発生させることができる。次から、水素が発生する反応として適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

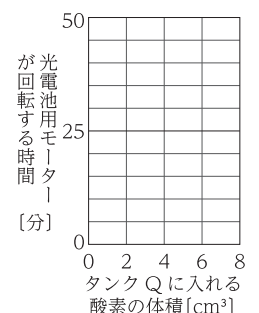
ア 酸化銀を試験管に入れて加熱する。

イ 酸化銅と炭素を試験管に入れて加熱する。

ウ 硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜる。

エ 塩酸にスチールウール(鉄)を入れる。

□② 燃料電池に接続した光電池用モーターが回転しているとき、反応する水素と酸素の体積比は2:1であり、水素 1cm^3 が減少するのにかかる時間は5分であった。表をもとにして、タンクPに入れる水素の体積を 8cm^3 にしたときの、タンクQに入れる酸素の体積と光電池用モーターが回転する時間の関係を表すグラフを、図



にかきなさい。ただし、光電池用モーターが回転しているとき、水素は一定の割合で減少しているものとする。