

6

化学変化とイオン

A 問題

66 電気分解

〈愛媛・一部略〉

化学変化に関する次の問いに答えなさい。

〔実験1〕 図1のような装置を用いて、塩化銅水溶液に一定時間電流を流すと、電極Mの表面に赤色の銅が付着し、電極N付近から刺激臭のある気体Xが発生した。

〔実験2〕 図2のような装置を用いて、うすい塩酸に一定時間電流を流すと、気体Xが実験1と同じ極で発生し、もう一方の極では気体Yが発生した。

図1

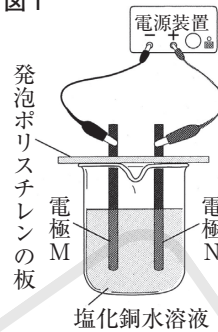
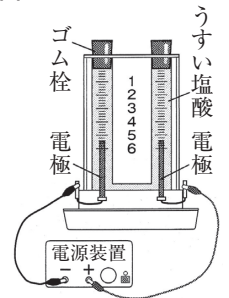


図2



(1) 塩化銅が水に溶けて電離するときにかかる化学変化をイオンの化学式を用いて、化学反応式で表すとどうなるか。解答欄の化学反応式を完成させよ。

〔必〕(2) 気体Xは何か。その気体の名称を書け。

(3) 次の文の①、②の{ }の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、ア～エの記号で書け。

図1の、電源装置と電極の接続を、電極Mと電極Nが逆になるようにつなぎかえて、実験1と同じ方法で実験を行った。このとき、銅が付着したのは、①{ア 電極Mの表面 イ 電極Nの表面}で、その電極は、②{ウ 陽極 エ 陰極}である。

(4) 次のア～エのうち、気体Yが何であるかを確認するために行う実験操作として最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

ア インクで着色した水に気体Yを通す。

イ 石灰水に気体Yを通す。

ウ 火のついたマッチを気体Yに近づける。

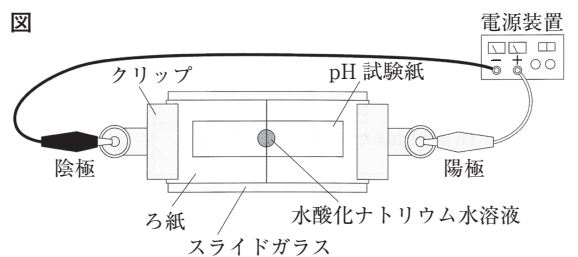
エ 水で湿らせた赤色リトマス紙を気体Yに近づける。

(1) $\text{CuCl}_2 \rightarrow$	(2)	(3) ①	②	(4)
---------------------------------	-----	-------	---	-----

67 イオンの移動

〈佐賀・一部略〉

図のように、スライドガラスの上ろ紙を置き、クリップではさみ、電源装置につないだ。pH試験紙をろ紙の上に置き、中央に鉛筆で線を引き、pH試験紙とろ紙の両方に食塩水をしみこませた。pH試験紙の中央に水酸化ナトリウム水溶液を少量付けると、つけた部分は青色に変化した。その後、電圧を加えて変化を観察すると、青色の部分は陽極側へ広がった。



〔必〕(1) 水酸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。

(2) 実験によって、水酸化ナトリウム水溶液においてアルカリ性を示すイオンを確認することができた。アルカリ性を示すイオンは何か、化学式で書きなさい。

(3) 次の文は、実験の水酸化ナトリウム水溶液を塩酸に変えて実験を行ったときのpH試験紙のようすについて述べたものである。文中の(X)、(Y)にあてはまる語句を書きなさい。

pH試験紙の中央についた(X)色の部分が(Y)極側に広がっていった。

(1)	(2)	(3) X	Y
-----	-----	-------	---

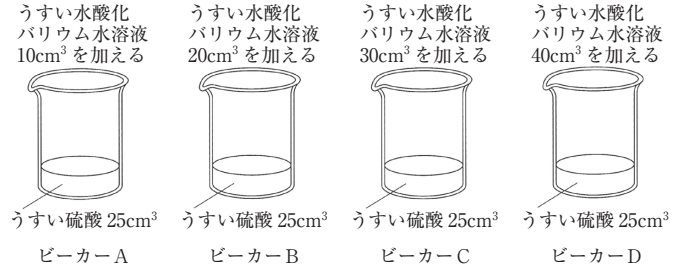
⑥8 硫酸と水酸化バリウム水溶液の反応

次の実験について、あとの問いに答えなさい。

【実験】 中和について調べるために、次の手順で実験を行い、その結果を下の表にまとめた。

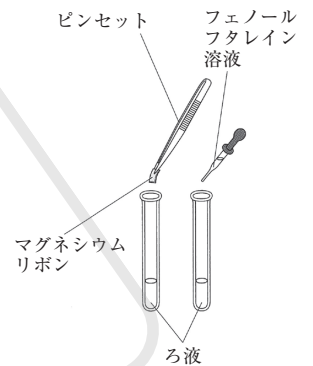
手順1 図1のようにうすい硫酸 25cm^3 をそれぞれビーカーA, B, C, Dに入れ、次にうすい水酸化バリウム水溶液をビーカーA, B, C, Dに 10cm^3 , 20cm^3 , 30cm^3 , 40cm^3 加えた。

図1



手順2 ビーカーA, B, C, Dの中に反応によってできた白い沈殿をそれぞれろ過により分離した。ろ過して得られたろ液をそれぞれ2本の試験管に分け、図2のようにマグネシウムリボン、フェノールフタレイン溶液を数滴入れ試験管のようすを観察した。

図2



手順3 ろ過して得られた白い沈殿をそれぞれ十分に乾燥させ、質量を測定した。

表

	ビーカーA	ビーカーB	ビーカーC	ビーカーD
ろ液にマグネシウムリボンを入れたときの様子	気体が発生した	気体が発生した	変化しなかった	変化しなかった
ろ液にフェノールフタレイン溶液を入れたあとのろ液の色	無色	無色	赤色	赤色
白い沈殿の質量[g]	0.23	0.47	0.58	0.58

- ろ液にマグネシウムリボンを入れたときに発生した気体は何か。化学式で答えよ。
- 手順2で入れたフェノールフタレイン溶液の代わりに、BTB溶液をビーカーBとビーカーCのろ液に入れると何色になるか。最も適当な色を次のア～エからそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。
ア 青色 イ 黄色 ウ 赤色 エ 緑色
- 硫酸と水酸化バリウムが中和する反応を化学反応式で書け。
- 実験で得られた白い沈殿のように、中和をしたときにアルカリの陽イオンと酸の陰イオンが結びついてできる物質を何というか。
- 表の白い沈殿の質量について、ビーカーC, Dの結果は同じである。その理由をバリウムイオンと硫酸イオンの2つの語句を用いて、簡潔に説明せよ。

(1)	(2)	B	C	(3)	(4)
(5)					

⑥9 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応

うす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、うす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、うすい塩酸を5 mL加えたところでビーカー内の水溶液が無色に変化し、その後うすい塩酸を合計10 mLになるまで加えたが、水溶液の色は無色のままだった。うすい塩酸を加え始めてから10 mL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のア～エの中から一つ選び、その記号を答えなさい。

- 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。

⑦0 金属のイオンへのなりやすさ
金属のイオンへのなりやすさを比較するために、次のような実験を行った。

〔実験〕 図のように、マイクロプレートの横の列に、硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液、硫酸マグネシウム水溶液をそれぞれ入れた。縦の列に、亜鉛片、銅片、マグネシウム片をそれぞれ入れ、金属片の変化のようすを観察し、結果を表にまとめた。

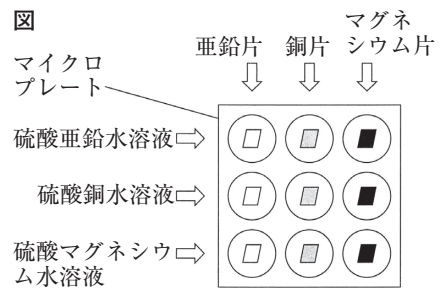
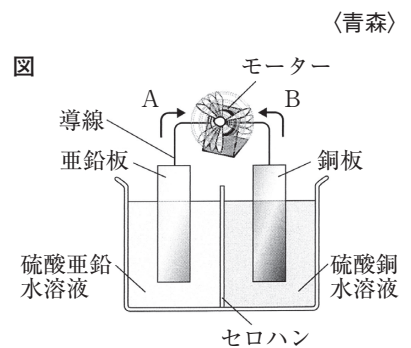


表		亜鉛片	銅片	マグネシウム片
硫酸亜鉛水溶液		反応しなかった	反応しなかった	a <u>金属が付着した</u>
硫酸銅水溶液		b <u>金属が付着した</u>	反応しなかった	金属が付着した
硫酸マグネシウム水溶液		反応しなかった	反応しなかった	反応しなかった

- 表の下線部 a について、付着した金属の化学式を書きなさい。
- 表の下線部 b について、亜鉛片の一部で起こる銅の化学変化として最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。また、このときに起こる銅についての化学反応式を書きなさい。ただし、電子を e⁻ とする。
 ア 硫酸銅水溶液中の銅イオンが電子を受けとって、銅原子になる。
 イ 硫酸銅水溶液中の銅イオンが電子を失って、銅原子になる。
 ウ 硫酸銅水溶液中の銅原子が電子を受けとって、銅イオンになる。
 エ 硫酸銅水溶液中の銅原子が電子を失って、銅イオンになる。
- 表 2 より、亜鉛、銅、マグネシウム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切なものを、次のア～カから 1 つ選び、記号を書きなさい。
 ア 亜鉛、銅、マグネシウム イ 亜鉛、マグネシウム、銅 ウ 銅、亜鉛、マグネシウム
 エ 銅、マグネシウム、亜鉛 オ マグネシウム、亜鉛、銅 カ マグネシウム、銅、亜鉛

(1)	(2) 記号	化学反応式	(3)
-----	--------	-------	-----

⑦1 化学電池
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、モーターがまわった。次の(1)、(2)に答えなさい。



- 下線部のような化学電池を何というか、書きなさい。
- 下の文章は、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～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。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、その記号を書きなさい。

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。

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

(1)	(2) ①	②
-----	-------	---

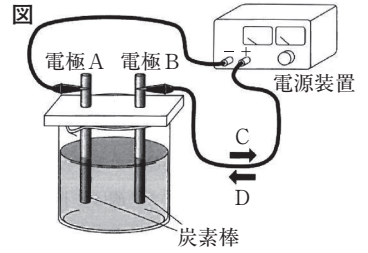
B 問題

72 電気分解

(東京)

水溶液の実験について、次の各問に答えよ。

〈実験1〉を行ったところ、〈結果1〉のようになった。



〈実験1〉① 図のように、炭素棒、電源装置をつないで装置を作り、ビーカーの中に5%の塩化銅水溶液を入れ、3.5Vの電圧を加えて、3分間電流を流した。電流を流している間に、電極A、電極B付近の様子などを観察した。

② 〈実験1〉の①の後に、それぞれの電極を蒸留水(精製水)で洗い、電極の様子を観察した。電極Aに付着した物質をはがし、その物質を葉さじでこすった。

〈結果1〉① 〈実験1〉の①では、電極Aに物質が付着し、電極B付近から気体が発生し、刺激臭がした。

② 〈実験1〉の②では電極Aに赤い物質の付着が見られ、電極Bに変化は見られなかった。その後、電極Aからはがした赤い物質を葉さじでこすると、金属光沢が見られた。

次に〈実験2〉を行ったところ、〈結果2〉のようになった。

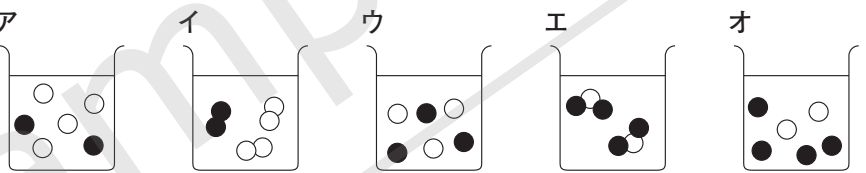
〈実験2〉① 図のように炭素棒、電源装置をつないで装置を作り、ビーカーの中に5%の水酸化ナトリウム水溶液を入れ、3.5Vの電圧を加えて、3分間電流を流した。電流を流している間に、電極Aとその付近、電極Bとその付近の様子を観察した。

② 〈実験2〉の①の後、それぞれの電極を蒸留水で洗い、電極の様子を観察した。

〈結果2〉① 〈実験2〉の①では、電流を流している間に、電極A付近、電極B付近からそれぞれ気体が発生した。

② 〈実験2〉の②では電極A、電極B共に変化は見られなかった。

(1) 塩化銅が蒸留水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれた様子を表したモデルとして適切なのは、右のア~オのうちではどれか。



ただし、モデルの●は陽イオン1個、○は陰イオン1個とする。

(2) 〈結果1〉から、電極Aは陽極と陰極のどちらか、また、回路に流れる電流の向きはCとDのどちらかを組み合わせたものとして適切なのは、右の表のア~エのうちではどれか。

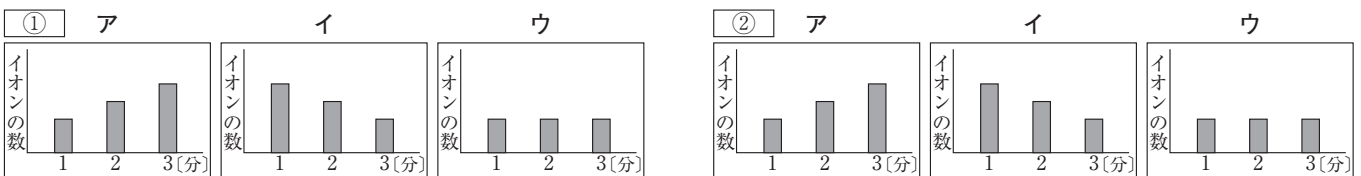
	電極A	回路に流れる電流の向き
ア	陽極	C
イ	陽極	D
ウ	陰極	C
エ	陰極	D

(3) 〈結果1〉の①から、電極B付近で生成された物質が発生する仕組みを述べた次の文の①と②にそれぞれ当てはまるものを組み合わせたものとして適切なのは、右の表のア~エのうちではどれか。

	①	②
ア	放出し(失い)	原子1個で
イ	放出し(失い)	2個結びつき、分子になり
ウ	受け取り	原子1個で
エ	受け取り	2個結びつき、分子になり

塩化物イオンが電子を①, 塩素原子になり、塩素原子が②, 気体として発生した。

(4) 〈結果1〉から、電流を流した時間と水溶液中の銅イオンの数の変化の関係を模式的に示した図として適切なのは、下の①のア~ウのうちではどれか。また、〈結果2〉から、電流を流した時間と水溶液中のナトリウムイオンの数の変化の関係を模式的に示した図として適切なのは、下の②のア~ウのうちではどれか。



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

著作権の都合で掲載を差し控えております。
 実際の教材には掲載されておりますのでご安心ください。

74 中和と塩

〈佐賀〉

酸とアルカリの中和について調べるため、次のような【実験】を行った。あとの(1)~(4)の各問いに答えなさい。

【実験】

- ① 試験管 a ~ e を用意し、そのすべてにうすい水酸化ナトリウム水溶液 3 mL を入れ、緑色の BTB 溶液を 2 滴加えた。BTB 溶液により試験管の水溶液は青色になった。
- ② 次に、試験管 a ~ e にうすい塩酸 1 mL ~ 5 mL をそれぞれ加えて振り混ぜ、水溶液の色を観察し、その結果を表にまとめた。
- ③ ②の観察後、試験管 a ~ e にそれぞれマグネシウムリボンを入れ、ようすを観察した。

表

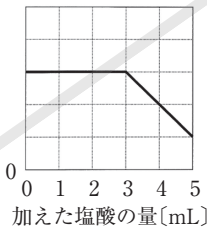
試験管	a	b	c	d	e
水酸化ナトリウム水溶液[mL]	3	3	3	3	3
加えた塩酸[mL]	1	2	3	4	5
BTB 溶液を加えた水溶液の色	青色	青色	緑色	黄色	黄色

- ☑(1) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応を、化学反応式で書きなさい。
- (2) 【実験】の②の試験管 c の水溶液を少量とって蒸発皿に移し、ガスバーナーでしばらく加熱したときのようすを説明した文として最も適当なものを、次のア~エの中から 1 つ選び、記号を書きなさい。

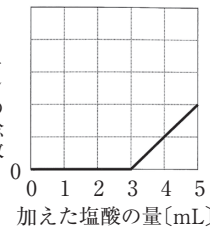
- ア 水を蒸発させると何も残らなかった。
- イ 水を蒸発させると白い粉が残り、加熱を続けると粉は炎を上げて燃えた。
- ウ 水を蒸発させると白い粉が残り、加熱を続けると粉は黒くなった。
- エ 水を蒸発させると白い粉が残り、加熱を続けても粉は変化しなかった。

- (3) 【実験】の②の結果より、水酸化ナトリウム水溶液 3 mL に塩酸 5 mL を少量ずつ加えたときの、試験管中のイオンの総数の変化を表すグラフはどのようになるか。最も適当なものを、右のア~カの中から 1 つ選び、記号を書きなさい。ただし、水分子は電離しないものとする。

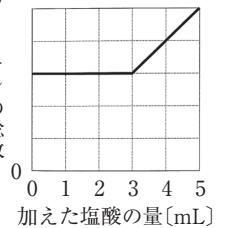
ア



イ

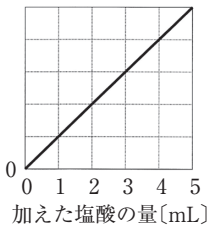


ウ

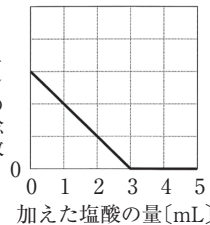


- (4) 【実験】の③で試験管にマグネシウムリボンを入れたときのようすを説明したものとして最も適当なものを、次のア~オの中から 1 つ選び、記号を書きなさい。

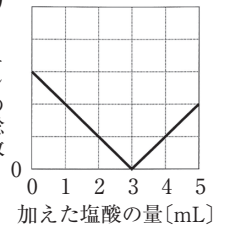
エ



オ



カ



- ア 試験管 a ~ e すべてで気体が発生した。
- イ 試験管 a, b, d, e で気体が発生した。
- ウ 試験管 a と b で気体が発生した。
- エ 試験管 d と e で気体が発生した。
- オ 試験管 a ~ e すべてで変化がなかった。

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

著作権の都合で掲載を差し控えております。
実際の教材には掲載されておりますのでご安心ください。

Sample