

16

3年の学習

化学変化とイオン

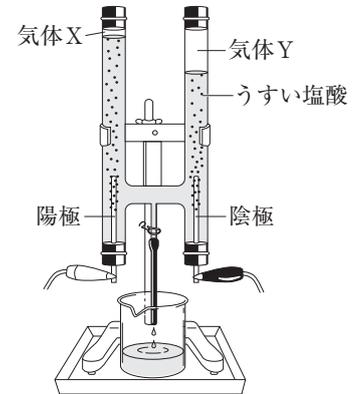
パターン1

水溶液とイオン

ポイント 電解質の水溶液→イオンがある→電流が流れる
非電解質の水溶液→イオンがない→電流が流れない

右の図のように、うすい塩酸に電圧を加えると、陽極から気体X、陰極から気体Yが発生した。次の問いに答えなさい。

- 2 (1) うすい塩酸に溶けている塩化水素のように、水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれる物質を何というか。()
- 2 (2) 物質が水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれることを何というか。()
- 5 (3) 気体X、Yを表す化学式を書け。
気体X () 気体Y ()
- 7 (4) **記述** 一定時間電流を流したときに装置に集まった気体の体積は、気体Xより気体Yのほうが多かった。これは、気体Xにどのような性質があるからか。簡単に書け。()



パターン2

中和とイオン

ポイント 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、中和が起こり、水と塩ができる。

水酸化ナトリウム水溶液にBTB液を加えると、溶液が青色になった。次に、右の図のように、この溶液にうすい塩酸を少しずつ加えると、溶液が緑色になった。次の問いに答えなさい。

- 5 (1) 水酸化ナトリウムのように、水に溶けてアルカリ性を示す物質を何というか。()
- 4 (2) 下線部のとき、溶液のpHはいくつか。()
- 5 (3) 下線部の溶液の一部をスライドガラスにとって乾かすと、白い粉が残った。この物質を表す化学式を書け。()
- 4 (4) この実験で、水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えたときに起こる化学変化を何というか。()



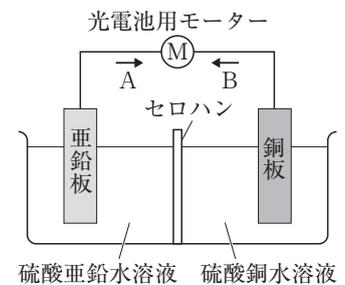
パターン3

ダニエル電池

ポイント ダニエル電池では、銅板が+極になり、亜鉛板が-極になる。

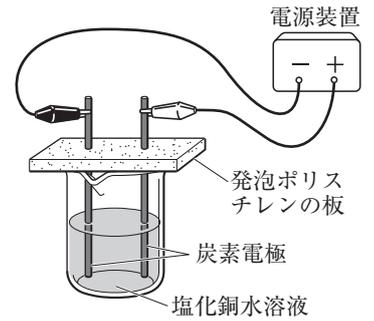
右の図のように、硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液をセロハンでしきり、硫酸亜鉛水溶液に入れた亜鉛板と、硫酸銅水溶液に入れた銅板を導線で光電池用モーターにつなぐと、光電池用モーターが回った。次の問いに答えなさい。

- 4 (1) ダニエル電池では、何エネルギーから電気エネルギーをとり出しているか。()
- 4 (2) 電流が流れた向きは、A、Bのどちらか。()
- 7 (3) 電流が流れているとき、銅板に付着する物質は何か。()
- 7 (4) 電流が流れているとき、セロハンを通して硫酸亜鉛水溶液から硫酸銅水溶液に移動するイオンは何か。()
- 4 (5) 電流を流し続けると、亜鉛板の質量はどうなるか。()



練習問題

1 水溶液とイオン 右の図のように塩化銅水溶液に電圧を加えると、陰極では赤色の物質が付着し、陽極では気体が発生してプールの消毒のにおいがした。次の問いに答えなさい。 (大分)



5 (1) 次の式は、塩化銅を水に溶かしたときの電離のようすを表したものである。

①, ②にあてはまる化学式を書け。



6 (2) 陽極で発生した気体の説明として最も適当なものを、次の㉗～㉚から選べ。

- ㉗ 水に少し溶け、水溶液は酸性を示す。石灰水を白く濁らせる。
- ㉘ 水に非常に溶けやすく、水溶液はアルカリ性を示す。肥料の原料として利用される。
- ㉙ 水に非常に溶けやすく、水溶液は強い酸性を示す。この気体の水溶液が塩酸である。
- ㉚ 水に溶けやすく、水溶液は酸性を示す。赤色の水性インクを脱色する。 ()

8 (3) **計算** 下線部の物質は銅で、銅原子は原子核中に陽子を29個もつ。銅原子のもつ電子の数と、塩化銅水溶液にふくまれる銅イオンのもつ電子の数は何個か。 銅原子()個 銅イオン()個

2 中和とイオン うすい塩酸を4個のビーカーに8 cm³ずつ入れ、それぞれのビーカーに、4%の水酸化ナトリウム水溶液を表に示した体積だけ加えて、A～Dの水溶液をつくった。次に、A～Dの水溶液に緑色のBTB液を加えると、AとBは黄色、Cは緑色、Dは青色になった。また、それぞれの水溶液のpHを調べると、Cの水溶液は中性であった。次の問いに答えなさい。 (愛媛)

水溶液の種類	A	B	C	D
うすい塩酸の体積 [cm ³]	8	8	8	8
4%の水酸化ナトリウム水溶液の体積 [cm ³]	2	4	6	8

5 (1) 次の文の①, ②にあてはまる化学式を書け。

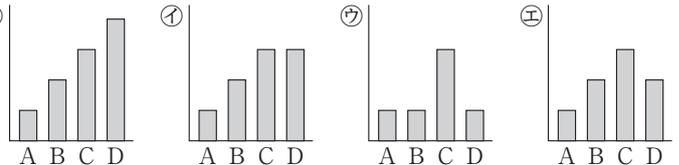
この実験では、陽イオンの $\boxed{\text{①}}$ と、陰イオンの $\boxed{\text{②}}$ とが結びついて水ができる反応が起こっている。

①() ②()

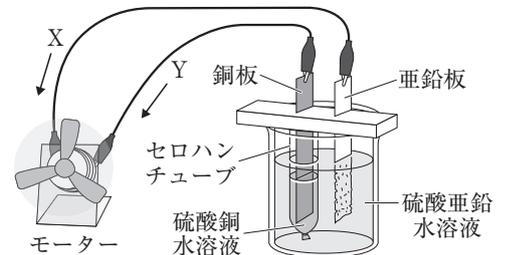
4 (2) A, C, Dの水溶液を、pHの値の大きい順に左から並べよ。 (大きい , , 小さい)

6 (3) Dの水溶液に最も多くふくまれるイオンの名称を書け。 ()

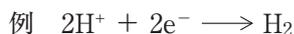
7 (4) A～Dの水溶液をつくる時に起こる中和でできた水分子の数を表したものを、右の㉗～㉚から選べ。ただし、縦軸は中和でできた水分子の数を表す。 ()



3 ダニエル電池 右の図のように、亜鉛板と銅板を用いて、ダニエル電池を作製し、しばらくモーターを回転させた。その後、亜鉛板をと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。次の問いに答えなさい。 (長崎)



6 (1) 下線部の亜鉛板の表面で起こった変化を、例のように化学式と電子e⁻を使って反応式で表せ。



()

6 (2) 図の電池の+極と電流の向きを組み合わせとして最も適当なものを、次の㉗～㉚から選べ。

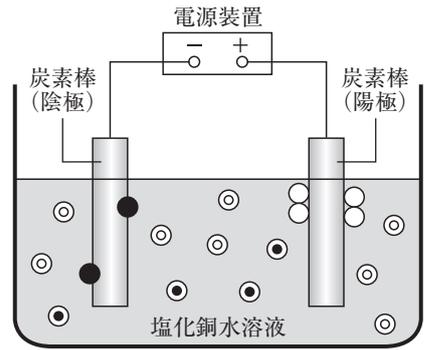
- ㉗ 亜鉛板・X ㉘ 亜鉛板・Y ㉙ 銅板・X ㉚ 銅板・Y ()

3 (3) 私たちの身のまわりのスマートフォンやタブレット端末には、充電してくり返し使うことができる二次電池が用いられている。電池の種類を示した次の㉗～㉙から、二次電池をすべて選べ。

- ㉗ 鉛蓄電池 ㉘ アルカリ乾電池 ㉙ リチウムイオン電池 ()

演習問題

1 水溶液とイオン 炭素棒を電極にして塩化銅水溶液に十分な電圧を加えると、電流が流れ、陽極、陰極の両極で化学変化が起こる。右の図は、そのときの水溶液の中の様子を模式的に示したものである。次の問いに答えなさい。ただし、図の◎, ⊙はイオンを表しており、●は原子, ○○は分子を表している。また、陰極ではイオンが原子になり、陽極では2個のイオンから分子ができる。 (佐賀改)



- 5 (1) 塩化銅のように、水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれる物質には何があるか。次の㉑～㉔からすべて選べ。
 ㉑ 砂糖 ㉒ 塩化水素 ㉓ エタノール ㉔ 塩化ナトリウム ㉕ 水酸化ナトリウム
 ()
- 6 (2) 塩化銅が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれるようすを、化学式を使って書け。
 ()

5 (3) 次の文は、塩化銅が水に溶けたときに生じるイオン◎について説明したものである。①～③にあてはまるものの組み合わせを、右の㉑～㉔から選べ。
 イオン◎は [①] を表している。イオン◎は、分子○○をつくっている原子○が電子 [②] 個を [③] ことでできる。
 ()

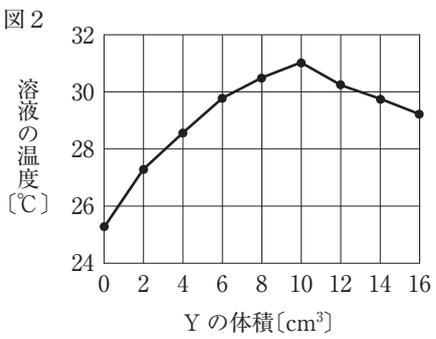
	①	②	③
㉑	銅イオン	1	受けとる
㉒	銅イオン	2	受けとる
㉓	銅イオン	2	失う
㉔	塩化物イオン	1	失う
㉕	塩化物イオン	1	受けとる
㉖	塩化物イオン	2	失う

- 6 (4) 次の文は、塩化銅水溶液に十分な電圧を加えるとき、陰極でイオン●が原子●になるようすを説明したものである。①～③にあてはまるものの組み合わせを、(3)の㉑～㉔から選べ。
 イオン●は [①] を表している。イオン●は、陰極で電子 [②] 個を [③] ことで原子●になる。
 ()
- 6 (5) (計算) 陽極で分子が100個できるとき、陰極で原子は何個できるか。
 () 個
- 6 (6) (記述) 塩化銅水溶液に電圧を加え続けると、水溶液の色はどのように変化するか。電圧を加える前の水溶液の色と、それからの変化を簡単に書け。
 ()色が、()

2 中和とイオン 酸とアルカリの中和反応に関する次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。 (山梨)

実験1 ビーカーにうすい塩酸Xを20cm³とり、BTB液を数滴加えた。この溶液に、こまごめピペットでうすい水酸化ナトリウム水溶液Yを少しずつ加えていったところ、Yの体積が10cm³で溶液が緑色になった。

実験2 ビーカーにうすい塩酸Xを20cm³とり、図1のように、温度計を入れ、溶液の温度をはかったところ、室温と同じ25.3℃であった。次に、この溶液に室温と同じ温度のうすい水酸化ナトリウム水溶液Yを20秒ごとに2cm³ずつ加え、そのたびにガラス棒でよくかき混ぜて溶液の温度をはかった。加えたYの体積と溶液の温度の関係をグラフにすると、図2のようになった。



- 5 (1) 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、塩酸にふくまれるイオンと水酸化ナトリウム水溶液にふくまれるイオンが結びついて水になる。このとき結びついて水になるイオンを、それぞれ化学式で書け。
 ()

- 3 (2) 次は、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応における溶液の温度変化について述べた文である。①、②にあてはまるものを、㉞、㉟から1つずつ選べ。

中和反応が起こると、溶液の温度が①(㉞ 上がる ㉟ 下がる)。これは、中和反応によって熱エネルギーが②(㉞ 吸収 ㉟ 放出)されるためである。

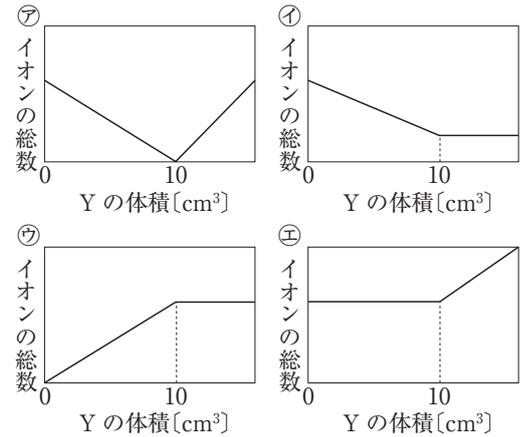
①() ②()

- 8 (3) **記述** 実験2で、うすい水酸化ナトリウム水溶液Yを16cm³加えた溶液に、フェノールフタレイン液を数滴加えると、溶液の色が変化した。溶液の色は何色になったか。変化した理由とともに書け。
()

- 7 (4) 実験2で、うすい水酸化ナトリウム水溶液Yを、6 cm³、10cm³、14cm³加えたときの水溶液をそれぞれA、B、Cとし、それぞれに生じた塩の質量をa、b、cとすると、その大きさの関係はどのようになるか。次の㉞~㉟から選べ。

- ㉞ a > b = c ㉟ a < b = c ㊱ a = b > c
㊲ a = b < c ㊳ b > a = c ㊴ b < a = c

()



- 8 (5) 実験2で、うすい塩酸Xにうすい水酸化ナトリウム水溶液Yを加えると、溶液中のイオンの総数はどのようにになるか。Yの体積と溶液中のイオンの総数の関係を表したグラフを、右の㉞~㊲から選べ。ただし、塩化水素、水酸化ナトリウムおよび生じた塩は、溶液中ですべて電離しているものとする。

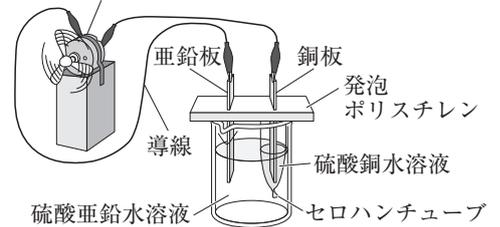
()

3 ダニエル電池 化学電池のしくみを調べる実験を行った。あとの問いに答えなさい。 <和歌山>

実験① うすい硫酸亜鉛水溶液を入れたビーカーに亜鉛板を入れた。光電池用のプロペラつきモーター

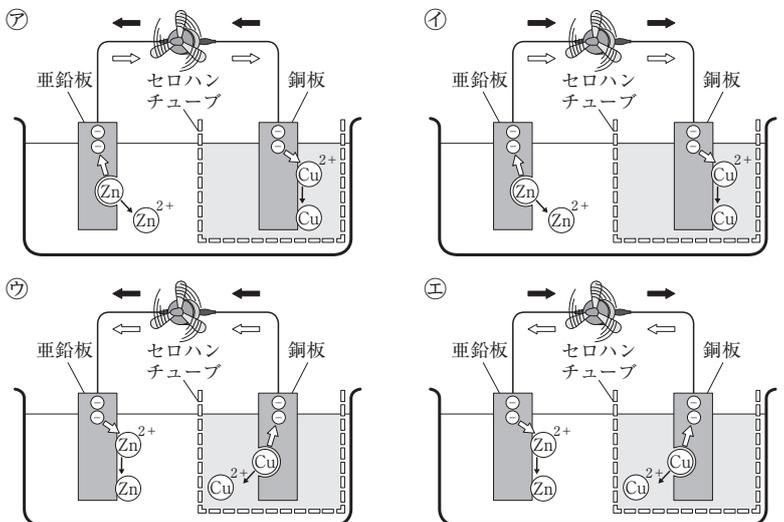
- ② ①で用意したビーカーに硫酸銅水溶液と銅板を入れたセロハンチューブを入れ、化学電池をつくった。

- ③ 右の図のように、②でつくった化学電池と光電池用のプロペラつきモーターを導線でつなぎ、しばらく電流を流して、プロペラの動きとそれぞれの金属板のようすを観察した。



- 4 (1) 図の化学電池のしくみは、約200年前にイギリスの科学者によって発明された。発明した科学者の名前がつけられたこの電池の名称を書け。
()

- 6 (2) 亜鉛板や銅板の表面での反応のようすと電流の向きや電子の移動の向きを模式的に表した図として最も適当なものを、右の㉞~㉟から選べ。ただし、電流の向きを➡、電子の移動の向きを⇨、電子を⊖、原子がイオンになったり、イオンが原子になったりするようすを→で表している。
()



- 9 (3) **記述** 次の文は、実験におけるセロハンチューブの役割を説明したものである。
[]にあてはまる内容を、「イオン」という語句を用いて書け。

セロハンチューブには、2種類の水溶液がすぐに混ざらないようにする役割と、[]ことで電流を流し続ける役割がある。
()