

講座
5

ダニエル電池

教科書
P.56 ~ 65

学習のまとめ

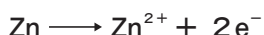
① ダニエル電池

教科書 P.56~59

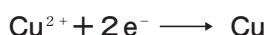
- (1) **ダニエル電池** 亜鉛と銅、硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液を使用し、この2種類の水溶液をセロハン膜や素焼き板で区切った電池。
- セロハン膜や素焼き板のはたらき 原子・分子レベルのとても小さなあながあいており、2種類の水溶液はすぐに混ざらないようにするが、電流を流すために必要な亜鉛イオン(Zn^{2+})や硫酸イオン(SO_4^{2-})は通過させる。

(2) ダニエル電池での反応

- ① 一極での反応 亜鉛板の亜鉛原子が電子を失って亜鉛イオンとなり硫酸亜鉛水溶液中にとけ出す。



- ② 二極での反応 硫酸銅水溶液中の銅イオンが電子を受けとって銅となり、銅板上に付着する。



- ③ 水溶液の濃度 電流が流れると、硫酸亜鉛水溶液の濃度は少しずつ大きくなっていき、硫酸銅水溶液の濃度は少しずつ小さくなっていく。

- (3) **ダニエル電池の利点** 可燃性の水素が発生せず、一定の値の電圧(約 1.1 V)を安定して得られる。

② 身のまわりの電池

教科書 P.60~65

- (1) **一次電池** マンガン乾電池のように、放電すると電圧が低下し、もとにもどらない電池。

- (2) **二次電池(蓄電池)** 外部から逆向きの電流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電池。

- 充電 電圧を回復させる操作。

- (3) **燃料電池** 水の電気分解とは逆の化学変化(水素と酸素の反応)によって電気エネルギーを直接とり出す装置。

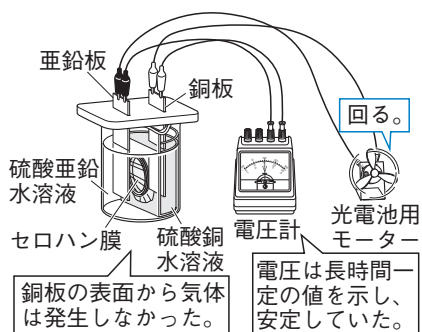
- ① 水の電気分解
- $$2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{電気エネルギー}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$$

- ② 燃料電池
- $$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{電気エネルギー}} 2\text{H}_2\text{O}$$

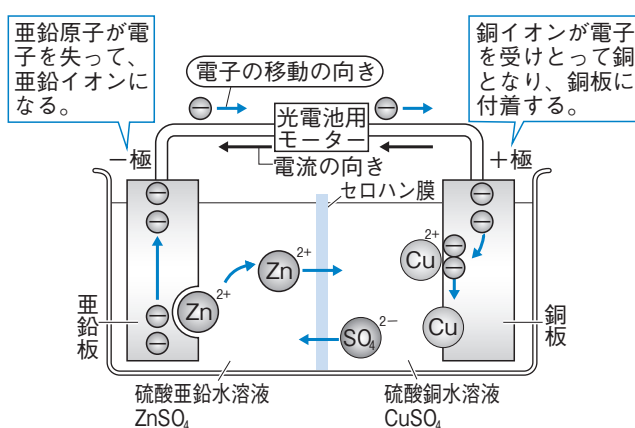
重要実験 ダニエル電池の作製

- ① ビーカーに硫酸亜鉛水溶液を入れ、セロハン膜をはったアクリル容器に硫酸銅水溶液を入れる。
- ② 硫酸銅水溶液に銅板を、硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を入れる。
- ③ 図の装置に光電池用モーターと電圧計をつなぐ。

結果



▼ 1 ダニエル電池で起こる反応のモデル



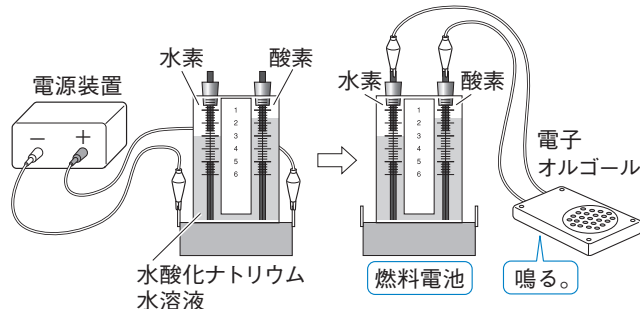
▼ 2 一次電池と二次電池

	種類	利用
一次電池	マンガン乾電池	リモコン、置き時計など
	アルカリ乾電池	ラジコンカー、LED ライトなど
	リチウム電池	電卓、電気うきなど
	酸化銀電池	うで時計など
	空気電池	補聴器など
二次電池	鉛蓄電池	自動車のバッテリーなど
	リチウムイオン電池	スマートフォン、携帯ゲーム機、ノート型パソコンなど
	ニッケル水素電池	乾電池と同じように使用できる。

▼ 3 水の電気分解と燃料電池

- ① 水を電気分解する。

- ② 電源を外し、電子オルゴールをつなぐ。



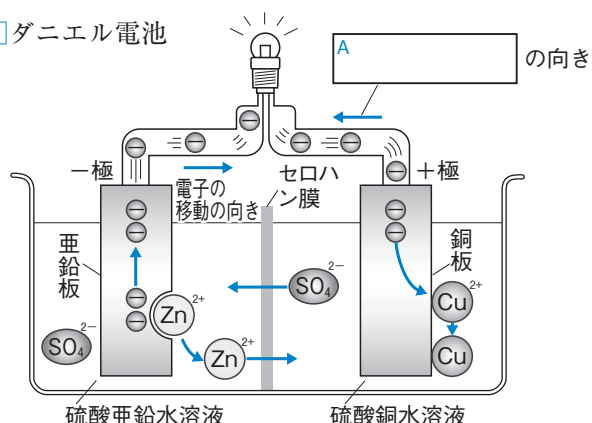
☑ 確認問題

1 ダニエル電池

- ☐ (1) 亜鉛と銅、硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液をセロハン膜や素焼き板で区切ってつくった電池を何というか。 []
- ☐ (2) ダニエル電池で、2種類の水溶液を区切っているセロハン膜は、電流を流すためにイオンを通すか、通さないか。 []
- ☐ (3) ダニエル電池で、電極の金属板の表面から気体は発生するか、発生しないか。 []
- ☐ (4) ダニエル電池で、原子が電子を失い陽イオンになって水溶液中にとけ出すのは+極か、-極か。 []
- ☐ (5) ダニエル電池で、水溶液中の陽イオンが電子を受けとって金属となり、金属板に付着するのは+極か、-極か。 []
- ☐ (6) ダニエル電池で、電流を流し続けると、銅板を入れた硫酸銅水溶液の濃度は、大きくなっていくか、小さくなっていくか。 []
- ☐ (7) ダニエル電池の電圧の値は、長い時間ほぼ一定になるか、すぐに低下するか。 []

図表で確認 次の [] に当てはまる言葉やイオンを表す化学式は何か。

☐ ダニエル電池



●一極(亜鉛板)の表面での反応

亜鉛が [B] を失って亜鉛イオンになり、水溶液にとけ出す。電子は+極に移動する。



●+極(銅板)の表面での反応

水溶液中の銅イオンが [D] を受けとって銅になり付着する。



2 身のまわりの電池

- ☐ (1) 放電すると電圧が低下し、もとにもどらない電池を何というか。 []
- ☐ (2) 外部から逆向きの電流を流して低下した電圧を回復させる操作を何というか。 []
- ☐ (3) (2)の操作によってくり返し使える電池を何というか。 []
- ☐ (4) マンガン乾電池は、一次電池か、二次電池か。 []
- ☐ (5) 二次電池であるのは、リチウム電池か、ニッケル水素電池か。 []
- ☐ (6) 自動車のバッテリーに利用されている電池を何というか。 []
- ☐ (7) スマートフォンやノート型パソコンなどに使われ、小型・軽量で大きな電流が得られる電池を何というか。 []
- ☐ (8) 水の電気分解とは逆の化学変化によって電気エネルギーを直接とり出す装置を何というか。 []

基本問題

① ダニエル電池

(1) 図は、ダニエル電池の－極と＋極表面の反応のモデルである。次の①～③の文や式の[]に当てはまる言葉や化学式、イオンを表す化学式は何か。

□① －極の表面では、亜鉛板の[]原子が電子を[]亜鉛イオンとなって硫酸亜鉛水溶液中にとけ出す。このときの反応は、

$$\text{Zn} \longrightarrow [] + 2\text{e}^-$$
 となる。電流が流れると、硫酸亜鉛水溶液の濃度は少しずつ[]なっていく。

□② ＋極の表面では、硫酸銅水溶液中の[]イオンが電子を[]銅となり、銅板上に付着する。このときの反応は

$$[] + 2\text{e}^- \longrightarrow []$$
 となる。電流が流れると、硫酸銅水溶液の濃度は少しずつ[]なっていく。

□③ ダニエル電池は、うすい塩酸に亜鉛板と銅板を入れた電池とちがって、可燃性の気体の[]が発生せず、[]の値の電圧を長い時間安定して得られる。

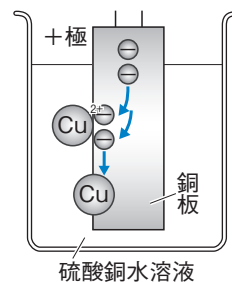
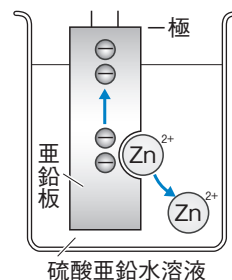
(2) ダニエル電池の銅と硫酸銅水溶液を、マグネシウムと硫酸マグネシウム水溶液にかえた。

□① 水溶液中に陽イオンとなってとけ出すのは、亜鉛とマグネシウムのどちらか。

[]

□② 亜鉛は＋極、－極のどちらになるか。

[]



② 身のまわりの電池

(1) 次の①、②の文の[]に当てはまる言葉は何か。

□① マンガン乾電池のように、放電すると[]が低下し、もとにもどらない電池を[]電池という。

□② 外部から逆向きの電流を流して低下した[]を回復させる操作を[]といい、これによってくり返し使える電池を[]電池、または蓄電池という。

(2) 図は、マンガン乾電池の内部を示したもので、Pは二酸化マンガンの粉末を塩化アンモニウムをふくむ塩化亜鉛の水溶液で練り合わせた物である。

□① －極はA、Bのどちらか。

[]

□② ＋極ではたらいっているのは、どちらか。

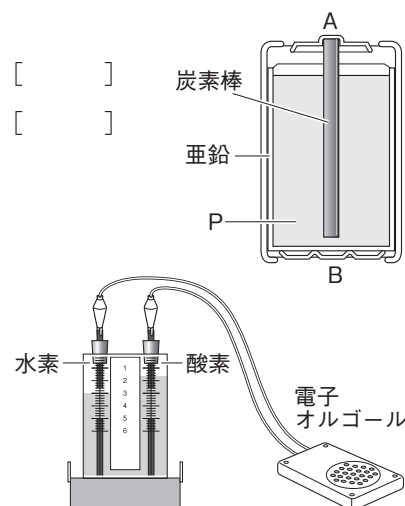
[]

ア 亜鉛 イ 二酸化マンガン

□(3) 次の文の[]に当てはまる言葉は何か。

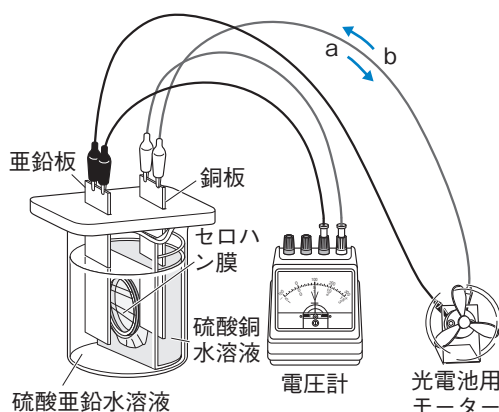
水の電気分解とは逆の化学変化を利用する電池を[]電池といい、このときの化学変化で発生する[]エネルギーを直接とり出す。

□(4) 図は燃料電池で、電極を電子オルゴールにつなぐと電子オルゴールは鳴った。このとき、燃料電池で起こる化学変化を、化学反応式で表しなさい。 []



練習問題

1 図のように、硫酸亜鉛水溶液を入れたビーカーに亜鉛板を入れた。その後、セロハン膜をとりつけたアクリル容器に硫酸銅水溶液と銅板を入れ、容器をビーカーに入れて光電池用モーターと電圧計につないだ。しばらくした後に電極の質量を調べた。



- 次の問いに答えなさい。
- ☐ (1) 図のような電池を何というか。
- ☐ (2) 電池の+極になるのは亜鉛板と銅板のどちらか。
- ☐ (3) 電流の流れる向きは、図のa、bのどちらか。記号で答えなさい。
- ☐ (4) +極と-極での反応として正しいものはどれか。次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。
- ア 亜鉛イオンが電子を受けとり、亜鉛になる。
 イ 亜鉛が電子を失って、亜鉛イオンになる。
 ウ 銅イオンが電子を受けとり、銅になる。
 エ 銅が電子を失って、銅イオンになる。
- ☐ (5) 下線部で、亜鉛板の質量と銅板の質量はどうなったか。次のア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。
- ア 増加した。 イ 減少した。 ウ 変わらなかった。
- (6) 図の硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を、硫酸マグネシウム水溶液とマグネシウム板にかえて同じように実験した。
- ☐ ① 電池の-極はマグネシウム板と銅板のどちらか。
☐ ② 電圧の大きさは、図のときと比べてどうなるか。
- ☐ (7) この実験でセロハン膜を用いた理由を述べた次の文の()に当てはまる言葉は何か。
- セロハン膜がないと、硫酸銅水溶液中の(①)イオンが(②)板のまわりに(①)の単体となって付着してしまうから。

2 次のA～Fの電池について、後の問いに記号で答えなさい。

- | | | |
|----------|-------------|-----------|
| A リチウム電池 | B ニッケル水素電池 | C アルカリ乾電池 |
| D 酸化銀電池 | E リチウムイオン電池 | F 鉛蓄電池 |

- ☐ (1) A～Fのうち、一次電池はどれか。全て選びなさい。
- ☐ (2) 電圧が安定し、長時間使用できるので、うで時計に用いられる物はどれか。
- ☐ (3) 小型・軽量化できて、電圧が高く安定していて、大きな電流が得られるので、スマートフォンなどに用いられる物はどれか。
- ☐ (4) 乾電池と同じように使える二次電池はどれか。

1 学習のまとめ ①

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____
- (4) + 極 _____
 - 極 _____
- (5) 亜鉛板 _____
 銅板 _____
- (6) ① _____
 ② _____
- (7) ① _____
 ② _____

2 学習のまとめ ②

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

計算・グラフ・作図のワーク

1 イオンを表す化学式 次の①～⑯について、イオンを表す化学式を書きなさい。  P.44 ①

- | | |
|---|--|
| ☐ ① ナトリウムイオン [] | ☐ ② 水素イオン [] |
| ☐ ③ 塩化物イオン [] | ☐ ④ 銅イオン [] |
| ☐ ⑤ マグネシウムイオン [] | ☐ ⑥ 硫酸イオン [] |
| ☐ ⑦ 鉄イオン [] | ☐ ⑧ バリウムイオン [] |
| ☐ ⑨ 硫化物イオン [] | ☐ ⑩ カルシウムイオン [] |
| ☐ ⑪ 亜鉛イオン [] | ☐ ⑫ 水酸化物イオン [] |
| ☐ ⑬ カリウムイオン [] | ☐ ⑭ 硝酸イオン [] |
| ☐ ⑮ アンモニウムイオン [] | ☐ ⑯ 炭酸イオン [] |

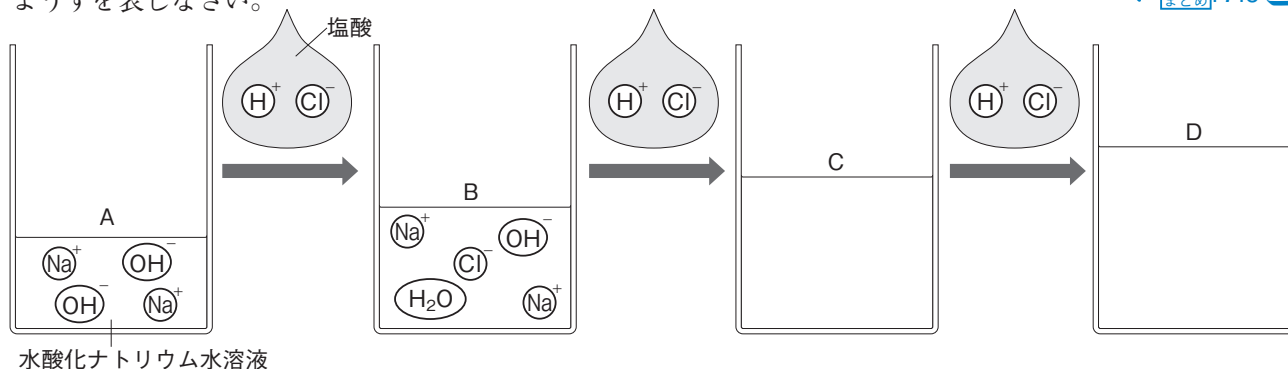
2 電離を表す化学反応式 次の(1)～(9)の物質の電離のようすを、イオンを表す化学式を使って表しなさい。

 P.44 ①、P.48 ①・②

- | |
|--|
| ☐ (1) 塩化ナトリウム [] |
| ☐ (2) 塩化銅 [] |
| ☐ (3) 硫酸銅 [] |
| ☐ (4) 塩化水素 [] |
| ☐ (5) 水酸化ナトリウム [] |
| ☐ (6) 硫酸 [] |
| ☐ (7) 水酸化バリウム [] |
| ☐ (8) 硝酸 [] |
| ☐ (9) 水酸化カリウム [] |

3 中和のようすをモデルで表す 図は、うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えていったときの溶液中のイオンや分子のようすを模式的に示したものである。Bにならって、C、Dの溶液中のイオンや分子のようすを表しなさい。

 P.48 ②



4 中和の化学反応式 次の(1)～(3)の反応を、化学反応式で表しなさい。

 P.48 ②

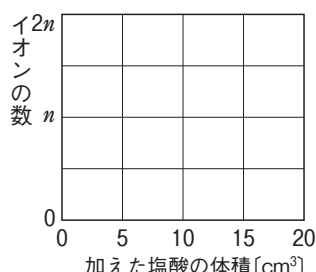
- | |
|---|
| ☐ (1) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和 [] |
| ☐ (2) 硫酸と水酸化バリウム水溶液の中和 [] |
| ☐ (3) 硝酸と水酸化カリウム水溶液の中和 [] |

5 Keyプラス 中和とイオンの数 表は、水酸化ナトリウム水溶液15cm³にBTB溶液を2、3滴加え、塩酸を5cm³ずつ加えていったときの水溶液の色の変化を示したものである。水酸化ナトリウム水溶液15cm³中に存在するナトリウムイオンの個数を n 個とすると、加えた塩酸の体積と①～③のイオンの個数の関係を、それぞれグラフで表しなさい。

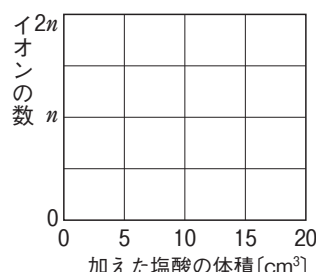
加えた塩酸の体積[cm ³]	0	5	10	15	20
水溶液の色	青色	青色	緑色	黄色	黄色

P.52 A

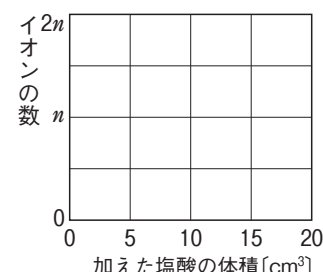
□① 水酸化物イオン



□② 水素イオン



□③ 塩化物イオン

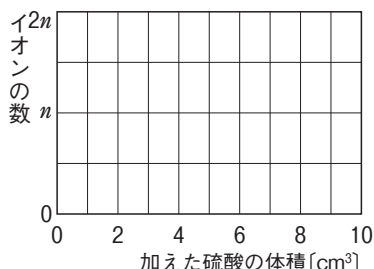


6 Keyプラス 中和とイオンの数 表は、水酸化バリウム水溶液10cm³に硫酸を2cm³ずつ加えていったときに生じた、白色の沈殿の質量を示したものである。水酸化バリウム水溶液10cm³中に存在するバリウムイオンの個数を n 個とすると、加えた硫酸の体積と①～③のイオンの個数の関係を、それぞれグラフで表しなさい。

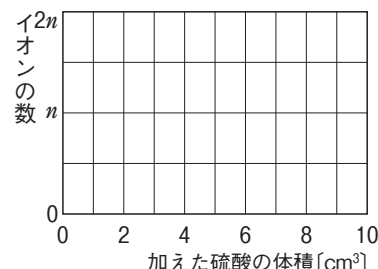
加えた硫酸の体積[cm ³]	0	2	4	6	8	10
白色の沈殿の質量[g]	0	0.4	0.8	1.0	1.0	1.0

P.52 A

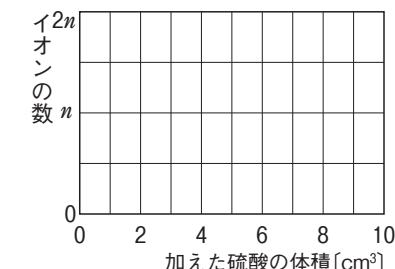
□① 水酸化物イオン



□② 水素イオン

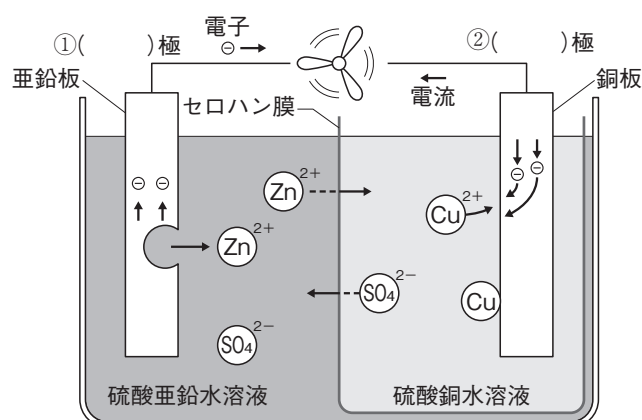


□③ 硫酸イオン



7 ダニエル電池の電極の変化 図は、ダニエル電池のしくみを模式的に示したものである。後の問いに答えなさい。ただし、電子1個を e^- と表すものとする。

7 **学習のまとめ P.60 ①**



(1)

(2)

(3)① 図に書く。.....

② 図に書く。.....

- (1) 亜鉛板での反応を、イオンを表す化学式と電子(e^-)を使って表しなさい。
- (2) 銅板での反応を、イオンを表す化学式と電子(e^-)を使って表しなさい。
- (3) 図の①、②に+、-のどちらかを書きなさい。

重要事項の確認 化学変化とイオン

ことばでチェック

講座 1 電解質の水溶液と電気分解 ⇨ 教科書P.12～21

- ☐ (1) 水にとかしたときに電流が流れる物質を何というか。 []
- ☐ (2) 水にとかしても電流が流れない物質を何というか。 []
- ☐ (3) 塩化ナトリウムは電解質か、非電解質か。 []
- ☐ (4) 砂糖は電解質か、非電解質か。 []

講座 2 イオンと原子のなり立ち、酸性やアルカリ性の水溶液の性質 ⇨ 教科書P.22～33

- ☐ (1) 原子の中心にあり、陽子と中性子からできている物を何というか。 []
- ☐ (2) 原子核のまわりに存在する、－の電気をもつ物を何というか。 []
- ☐ (3) 原子が＋の電気を帯びた物を何というか。 []
- ☐ (4) 原子が－の電気を帯びた物を何というか。 []
- ☐ (5) 原子が電子を受けると、陽イオン、陰イオンのどちらになるか。 []
- ☐ (6) 電解質が水にとけて陽イオンと陰イオンに分かれることを何というか。 []
- ☐ (7) 赤色リトマス紙を青色に変える水溶液は、酸性か、アルカリ性か。 []
- ☐ (8) 酸性の水溶液は、緑色の BTB 溶液を何色に変えるか。 []
- ☐ (9) マグネシウムをとかして水素を発生する水溶液は酸性か、アルカリ性か。 []

講座 3 酸・アルカリとイオン ⇨ 教科書P.34～46

- ☐ (1) 電離して水素イオン H^+ を生じる化合物を何というか。 []
- ☐ (2) 電離して水酸化物イオン OH^- を生じる化合物を何というか。 []
- ☐ (3) 酸性やアルカリ性の強さを表す数値を何というか。 []
- ☐ (4) 酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜたときに起こる、たがいの性質を打ち消し合って水ができる反応を何というか。 []
- ☐ (5) 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。 []

講座 4 電池のしくみ ⇨ 教科書P.48～55

- ☐ (1) 化学変化によって電流をとり出す装置を何というか。 []
- ☐ (2) 電池は、物質がもっている何エネルギーを電気エネルギーに変換する装置か。 []
- ☐ (3) 電池では、陽イオンになりやすい金属は＋極、－極のどちらになるか。 []

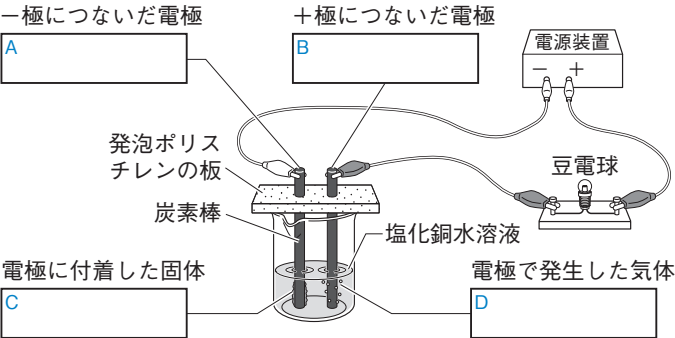
講座 5 ダニエル電池 ⇨ 教科書P.56～65

- ☐ (1) 放電すると電圧が低下し、もとにもどらない電池を何というか。 []
- ☐ (2) 充電してくり返し使える電池を何というか。 []
- ☐ (3) 水素と酸素の反応によって電流をとり出す装置を何というか。 []

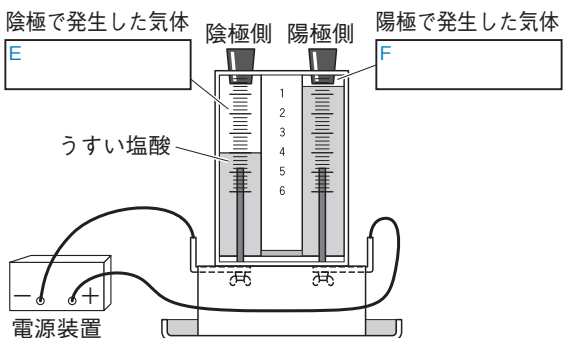
図表でチェック

講座1 電気分解 教科書P.16～21

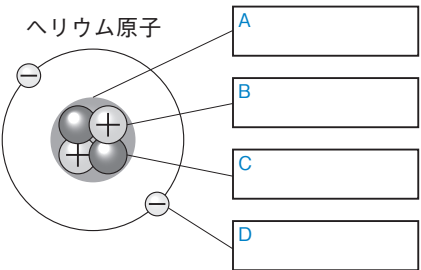
●塩化銅水溶液の電気分解



●塩酸の電気分解



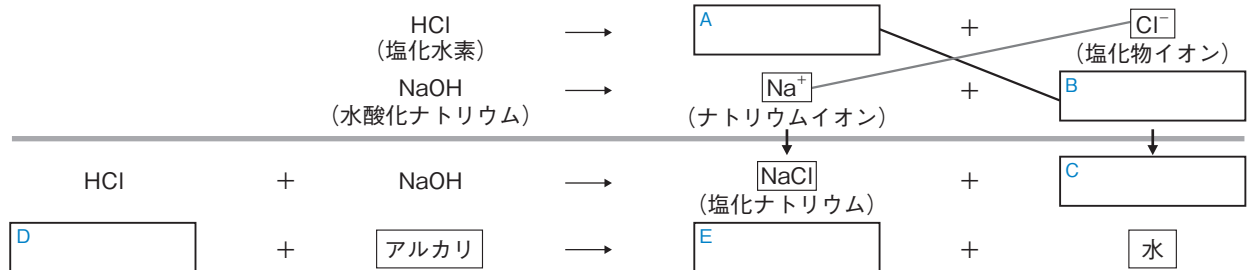
講座2 原子の構造 教科書P.22



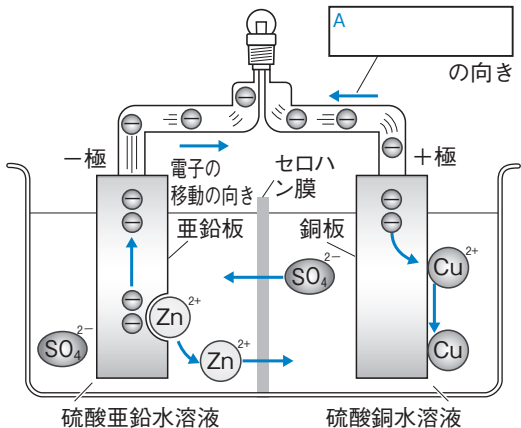
講座2 酸性・中性・アルカリ性の水溶液の性質 教科書P.30～33

	酸性	中性	アルカリ性
青色リトマス紙	A 色に変わる。	変化しない。	変化しない。
赤色リトマス紙	変化しない。	変化しない。	B 色に変わる。
緑色のBTB溶液	C 色に変わる。	緑色のまま。	D 色に変わる。
無色のフェノールフタレイン溶液	変化しない。	変化しない。	E 色に変わる。

講座3 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和 教科書P.40～43



講座5 ダニエル電池 教科書P.56～59



●一極(亜鉛板)の表面の反応

亜鉛が B を失って亜鉛イオンになり、水溶液にとけ出す。電子は＋極に移動する。



●＋極(銅板)の表面の反応

水溶液の中の銅イオンが D を受けとって銅になり付着する。



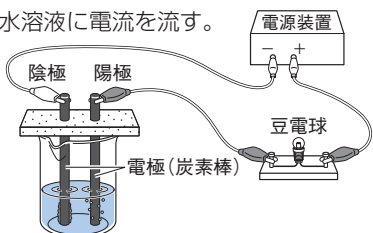
重要実験・観察のチェック

1 電気分解

→ まとめP.40 教科書P.17

穴埋めでチェック1 ①・②・⑥・⑦に当てはまる化学式を、③～⑤に当てはまる言葉をそれぞれ答えなさい。

① 塩化銅水溶液に電流を流す。



塩化銅の電離のようす



陰極と陽極のようす

- 陰極 ③[]色の物質が付着する。
- 陽極 気体が発生する。

② 陰極と陽極に生じた物質の性質を調べる。

●陰極



●陽極

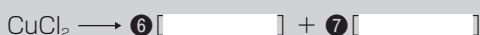


結果

- 陰極
薬品さじでこすると金属光沢が見られる。
→④[]が付着。
- 陽極
プールの消毒薬のにおいがする。陽極付近の水溶液をインクに滴下するとインクの色が消える。→⑤[]が発生。



この実験の化学変化を化学反応式で表すと

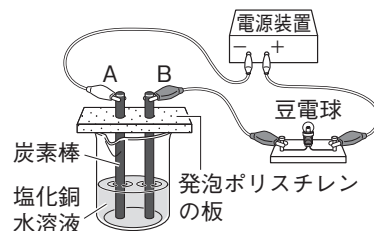


問題でチェック1 図の装置で塩化銅水溶液に電流を流すと、一方の炭素棒

には赤色の物質が付着し、もう一方の炭素棒からは気体が発生した。

- (1) 炭素棒Aは、陽極、陰極のどちらか。 []
- (2) 塩化銅の電離を表す式の、[]に当てはまるイオンは何か。

$$\text{CuCl}_2 \longrightarrow [\quad] + 2[\quad]$$
- (3) 赤色の物質が付着したのは、炭素棒A、Bのどちらか。 []
- (4) 赤色の物質と発生した気体はそれぞれ何という物質か。 赤色の物質[] 気体[]

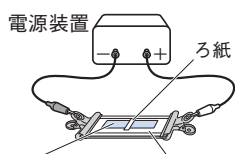


2 酸性、アルカリ性を示す物の正体

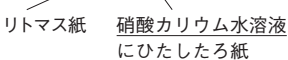
→ まとめP.48 教科書P.35

穴埋めでチェック2 ①・⑥～⑨に当てはまる言葉を、②～⑤に当てはまる化学式をそれぞれ答えなさい。

① うすい塩酸をしみこませたろ紙を青色リトマス紙の中央にのせ、電圧を加える。



② うすい水酸化ナトリウム水溶液と赤色リトマス紙で①の操作を行う。



①[]を流しやすくする

塩酸と水酸化ナトリウムの電離のようす



結果

●塩酸

陰極

●水酸化ナトリウム水溶液

陰極

陰極側に移動した。

→⑥[]イオンが陰極の方に移動。

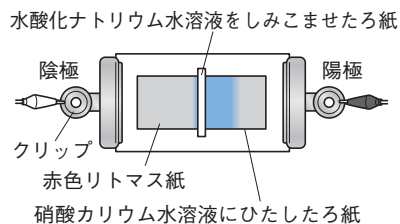
陽極側に移動した。

→⑦[]イオンが陽極の方に移動。

酸性は⑧[]イオン、
アルカリ性は⑨[]イオンによる性質。

問題でチェック2 図で、赤色リトマス紙の中央に水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙をのせ、クリップを導線で電源装置につないで電圧を加えると、リトマス紙の色が変化した部分が陽極側に移動した。

- (1) 大きいろ紙を硝酸カリウム水溶液にひたしたのはなぜか。
[]
- (2) 下線部から、アルカリ性を示すイオンは何であるとわかるか。化学式で答えなさい。 []
- (3) 赤色リトマス紙を青色リトマス紙に、水酸化ナトリウム水溶液を塩酸にかえて同じ操作を行うと、リトマス紙の色が変化した部分は陽極側・陰極側のどちらに移動するか。 []



3 金属のイオンへのなりやすさの比較

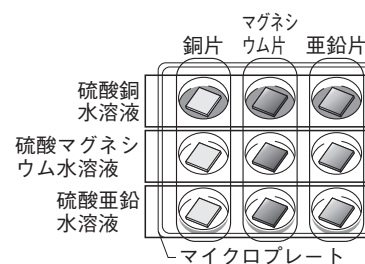
⇒ まとめP.54 教科書P.53

穴埋めでチェック3 ①・②に当てはまる言葉を、③～⑧に当てはまる化学式をそれぞれ答えなさい。

マイクロプレートの横の列に硫酸銅水溶液、硫酸マグネシウム水溶液、硫酸亜鉛水溶液を、縦の列に銅片、マグネシウム片、亜鉛片をそれぞれ入れる。

結果

	銅(Cu)	マグネシウム(Mg)	亜鉛(Zn)
硫酸銅水溶液		①[]が付着した。	②[]が付着した。
硫酸マグネシウム水溶液	変化しなかった。		変化しなかった。
硫酸亜鉛水溶液	変化しなかった。	亜鉛が付着した。	



Mg と Zn を比べると、陽イオンになりやすいのは③[]
起こっている反応→ $\text{Mg} \rightarrow \text{④}[] + 2\text{e}^-$
 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{⑤}[]$

Cu、Mg、Zn を陽イオンになりやすい順に並べると、
⑥[]、⑦[]、⑧[]となる。

問題でチェック3 硫酸銅水溶液に亜鉛片を入れると亜鉛片の表面に赤色の物質が付着した。

□(1) 亜鉛片の表面に付着した物質は何か。 []

□(2) 次の[]は、図のときに起こった変化を、電子1個を e^- として表そうとしたものである。

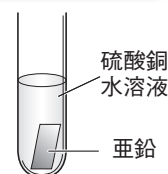
[]に当てはまるイオンをそれぞれ化学式で答えなさい。

[$\text{Zn} \rightarrow [] + 2\text{e}^-$] [$[] + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$]

□(3) 図の水溶液と金属片の組み合わせをかえると、結果は表のようになった。亜鉛、マグネシウム、銅をイオンになりやすい順に並べなさい。

水溶液	金属片	反応
硫酸銅水溶液	マグネシウム片	銅が付着した。
硫酸亜鉛水溶液	銅片	変化しなかった。
硫酸亜鉛水溶液	マグネシウム片	亜鉛が付着した。

[] → [] → []



4 ダニエル電池

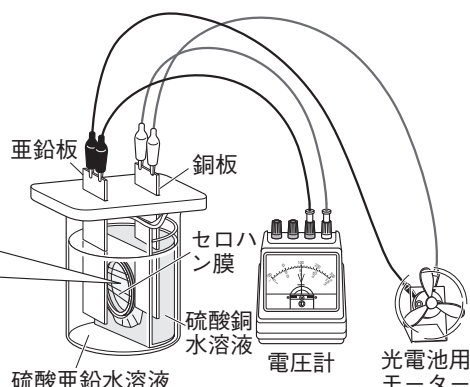
⇒ まとめP.60 教科書P.57

穴埋めでチェック4 ①・④～⑥に当てはまる言葉を、②・③・⑦・⑧に当てはまる化学式をそれぞれ答えなさい。

図の装置で電流を流す。

- 電極の表面のようす
亜鉛板はとけ、銅板の表面に①[]が付着する。

セロハン膜は、 Zn^{2+} が増加していく硫酸亜鉛水溶液から硫酸銅水溶液へ⑦[]を通し、 Cu^{2+} が減少していく硫酸銅水溶液から硫酸亜鉛水溶液へ⑧[]を通して



- 亜鉛板で起こる反応
 $\text{Zn} \rightarrow \text{②}[] + 2\text{e}^-$
- 銅板で起こる反応
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{③}[]$
- 電子の移動の向きは、④[]板から⑤[]板の向きになり、⑥[]板が一極になる。

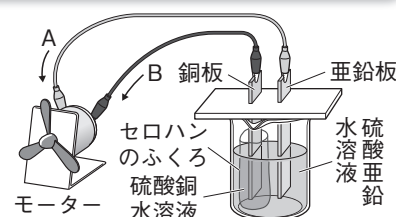
問題でチェック4 図のようなダニエル電池をつくった。しばらくモーターを回転させると、銅板の表面に銅が付着した。

□(1) 下線部で起こる反応を、イオンを表す化学式と電子(e^-)を使って表しなさい。 []

□(2) 電流の向きはA、Bのどちらか。 []

□(3) セロハンのふくろを通して、硫酸亜鉛水溶液から硫酸銅水溶液へ移動するイオンを、化学式で答えなさい。

[]



定期テスト対策 Ⅲ 標準編 Ⅲ

化学変化とイオン

得点

/100点

教科書 P.12~65

実施時間のめやす⇒25分

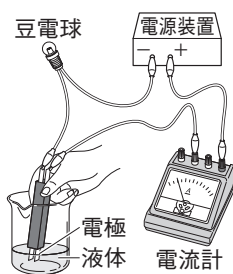
1 図のようにして、表のA～Fの液体に電流が流れるかどうかと、電極付近のようすを調べた。次の問いに答えなさい。

⇒教科書P.12~21

(3点×5)

- (1) この実験で、調べる水溶液をかえるときに、必ずしなければならない操作は何か。簡単に答えなさい。

[]



	調べた液体
A	精製水
B	塩化ナトリウム水溶液
C	砂糖水
D	塩化銅水溶液
E	エタノール水溶液
F	水酸化ナトリウム水溶液

- (2) A～Fの液体のうち、電流が流れる物を全て選び、記号で答えなさい。 []
- (3) 水にとかしたとき、水溶液に電流が流れる物質を何というか。 []
- (4) 電極を液体に入れたとき、一方の電極付近では気体が発生し、もう一方の電極では電極の色が変わった。この液体は何か。液体A～Fから選び、記号で答えなさい。 []
- (5) この実験で、水溶液をつくるのに精製水を用いた。この精製水のかわりに水道水を用いてもよいか。 []

2 図のような装置で、うすい塩酸の電気分解をしたところ、電極A、Bで気体が発生した。次の問いに答えなさい。 ⇒教科書P.21~25 (3点×5)

- (1) 電極A側に集まった気体にマッチの火を近づけると、ポンと音を立てて激しく燃えた。電極Aで発生した気体は何か。

[]

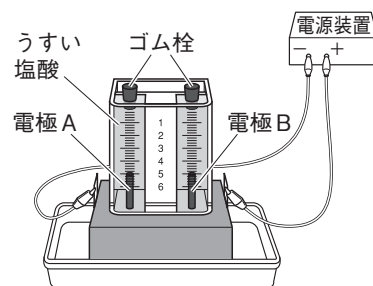
- (2) 電極B側の管の上部の液を少しとり、赤インクで着色したろ紙にたらしと色が消えた。電極Bで発生した気体は何か。 []

- (3) 塩酸は塩化水素の水溶液である。塩化水素が水にとけたときに生じたイオンのうち、-の電気を帯びているイオンは何か。 []

- (4) この実験で、電極A、Bで発生した気体の体積は同じだが、集まった気体の体積は、電極B側の方が少なかった。それは、電極Bで発生した気体にどんな性質があるからか。

[]

- (5) 塩酸の電気分解で起きた化学変化を、化学反応式で答えなさい。 []



3 原子の中には、+の電気をもった粒子Aと-の電気をもった粒子Bがある。粒子Aと粒子Bの数は等しく、粒子A 1個と粒子B 1個がもつ電気の量は等しい。次の問いに答えなさい。 ⇒教科書P.22~24、52~55 (3点×6)

- (1) 粒子A、Bはそれぞれ何か。 A [] B []

- (2) 原子は全体として電気を帯びているか。 []

- (3) 原子は粒子Bを受けとると、何イオンになるか。 []

(4) 硫酸銅水溶液にマグネシウムリボンを入れると、マグネシウムリボンの表面に銅が出てくる。硝酸銀水溶液に銅線を入れると銅線の表面に銀が出てくる。このとき、マグネシウムや銅は水溶液中にとけ出している。

- ① 金属が水溶液中にとけ出すとき、粒子Bを受けとるか、失うか。 []

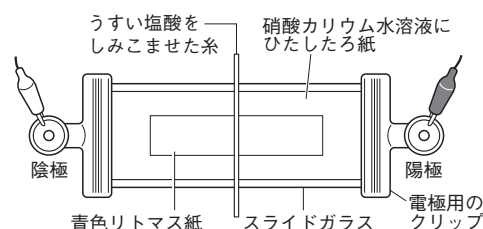
- ② 銅、マグネシウム、銀を、陽イオンになりやすいものから順に並べなさい。

[]

- 4** スライドガラスに、硝酸カリウム水溶液にひたしたろ紙を置き、その上に A 青色リトマス紙をのせた。さらに、B うすい塩酸をしみこませた糸を中央に置き、両端をはさんだクリップを導線で電源につないで電圧を加えた。次の問いに答えなさい。

⇒ 教科書P.34~37

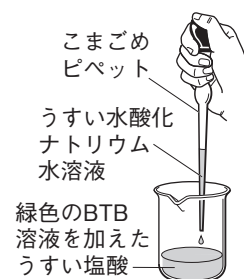
(4点×4)



- (1) 電圧を加えると、リトマス紙の色が変わった部分が陰極側に広がっていった。このことから、酸性を示すもとなるイオンは何か。 []
- (2) 下線部Aを赤色リトマス紙に、Bをうすい水酸化ナトリウム水溶液にかえて同様の実験を行った。
- ① 実験の結果について述べた次の文の()の①・②に当てはまる言葉や記号を答えなさい。
- 赤色リトマス紙の色が変わった部分が(①)極側に広がっていったことから、アルカリ性を示すもとなるものは、(②)の電気を帯びている。 ①[] ②[]
- ② アルカリ性を示すもとなるイオンは何か。 []

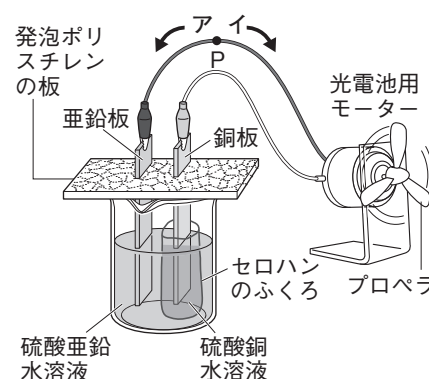
- 5** うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を用いて次の実験を行った。後の問いに答えなさい。 ⇒ 教科書P.40~43 (3点×6)

[実験] うすい塩酸30cm³をビーカーにとり、緑色のBTB溶液を加えると黄色になった。これに少しずつうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、うすい水酸化ナトリウム水溶液を6cm³加えたところで水溶液が緑色になった。さらにうすい水酸化ナトリウム水溶液を1cm³加えたところ、水溶液は青色に変化した。



- (1) 実験で、BTB溶液が緑色になったのは、何という化学変化が起きたからか。 []
- (2) BTB溶液が緑色のときのpHの値は何か。 []
- (3) 緑色になった液を1滴スライドガラスにとり、水分を蒸発させると白色の固体が残った。この固体は何か。化学式で答えなさい。 []
- (4) (3)の物質のような酸とアルカリの反応でできた物質を、いっばんに何というか。 []
- (5) 下線部の水溶液を緑色にするためにはうすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液のどちらを何cm³加えればよいか。 液[] 体積[]

- 6** 亜鉛板と銅板の質量をはかった。次に、亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に、銅板をセロハンのふくろで仕切った硫酸銅水溶液に入れ、図のように、それぞれの金属板を光電池用モーターにつないだ。次の問いに答えなさい。 ⇒ 教科書P.56~59 (3点×6)



- (1) 硫酸銅(CuSO₄)が水溶液中で電離するようすを、イオンを表す化学式を用いて完成させなさい。CuSO₄→[]
- (2) 亜鉛板では、 $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ という変化が起きている。銅板ではどのような変化が起きているか。イオンを表す化学式と電子(e⁻)を使って表しなさい。 []
- (3) 図のP点で、電子の移動する向きはア、イのどちらか。記号で答えなさい。 []
- (4) +極になっているのは、亜鉛板、銅板のどちらか。 []
- (5) しばらく電流を流した後、亜鉛板と銅板を取り出して、それぞれの質量をはかった。実験前と比べて質量はどのようになったか。 亜鉛板[] 銅板[]

定期テスト対策 Ⅲ 応用編 Ⅲ

化学変化とイオン

得点

/100点

教科書 P.12~65

実施時間のめやす⇒ 30分

1 図1のように、炭素棒を電極として塩化銅水溶液の電気分解を行った。次の問いに答えなさい。⇒教科書P.12~25 (5点×7)

□(1) 図2は、塩化銅が水にとけたときの様子をモデルで表そうとしたもので、●は陽イオンを表している。陰イオンを○で表し、モデルを完成させなさい。

□(2) 塩化銅のように、物質が水にとって陽イオンと陰イオンに分かれることを何というか。 []

□(3) 次のア～エの物質のうち、水にとかしたとき、陽イオンと陰イオンに分かれないものはどれか。記号で答えなさい。 []

ア 硫酸銅 イ 硝酸カリウム ウ エタノール エ 水酸化バリウム

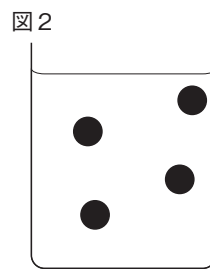
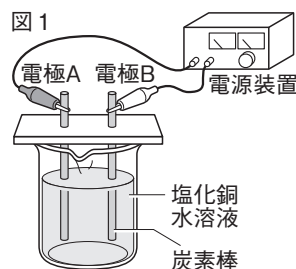
(4) 図1の装置にしばらく電流を流すと、電極Aには銅が付着し、電極Bからは塩素が発生した。

□① 電極Aは陽極と陰極のどちらか。 []

□② この実験で起きた化学変化を、化学反応式で表しなさい。 []

□(5) 銅原子1個と塩素原子1個の質量の比を9:5とすると、電極Aに付着した銅の質量が0.27gだったとき、分解された塩化銅の質量は何gか。 []

□(6) しばらく電流を流していると、塩化銅水溶液の青色がうすくなっていった。これはなぜか。イオンの名前を用いて、簡単に答えなさい。 []

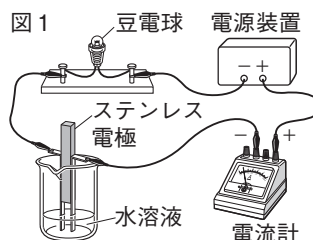


2 4種類の無色透明の水溶液A～Dがある。これらを区別するために次の実験を行った。後の問いに答えなさい。ただし、水溶液A～Dは、炭酸水、水酸化ナトリウム水溶液、砂糖水、水酸化バリウム水溶液のいずれかである。⇒教科書P.12~15, 30~45 (4点×5)

[実験] ① 図1のような装置を用いて、水溶液A～Dに電流が流れるかどうか調べると、A、B、Dは電流が流れたが、Cは流れなかった。

② 図2のように、水溶液A、B、Dを試験管に入れ、フェノールフタレイン溶液を加えると、A、Dは赤色になったが、Bは無色のままだった。

③ 図3のように、水溶液A、Dをビーカーに入れ、硫酸を加えると、Aには白い沈殿が生じたが、Dには変化がなかった。



□(1) 水溶液Cは何か。 []

□(2) 水溶液Cの溶質のように、水にとかしても水溶液に電流が流れない物質を何というか。 []

□(3) 水溶液A、Dについて正しいものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。 []

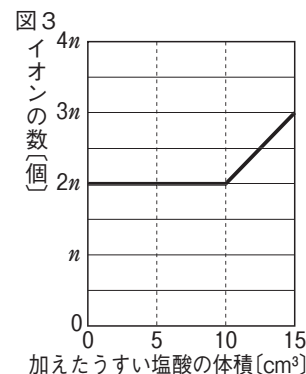
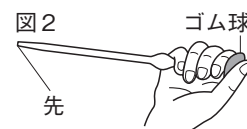
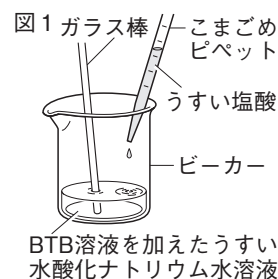
ア 酸性で、pHの値は7より小さい。 イ アルカリ性で、pHの値は7より小さい。

ウ 酸性で、pHの値は7より大きい。 エ アルカリ性で、pHの値は7より大きい。

□(4) 水溶液Bは何か。 []

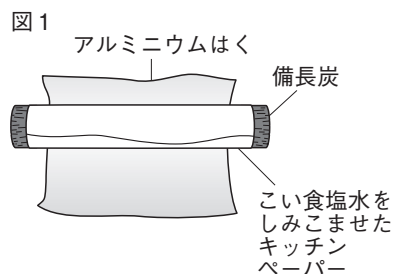
□(5) 実験の③で、水溶液Aに生じた沈殿は何という物質か。化学式で答えなさい。 []

3 ビーカーにうすい水酸化ナトリウム水溶液 20cm^3 を入れ、BTB溶液を加えた。これに、図1のようにうすい塩酸を少しずつ加えながら、ガラス棒でよくかき混ぜ、BTB溶液を加えた液が緑色になったところでうすい塩酸を加えるのをやめた。このときまでに加えたうすい塩酸の体積は 10cm^3 であった。その後、さらにうすい塩酸を 5cm^3 加えた。次の問いに答えなさい。 ➡ 教科書P.40~45 (5点×5)



- (1) こまごめピペットに液体を吸いこんだ後、図2のように先を上に向けてはいけない。それはなぜか。簡単に答えなさい。
[]
- (2) うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えたときの化学変化を、化学反応式で表しなさい。
[]
- (3) うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えると、水溶液の温度が上昇した。次の文は、このことからわかることについて述べたものである。文中の()に当てはまる言葉を答えなさい。
[]
酸とアルカリの中和は、()反応である。
- (4) 図3は、この実験でうすい塩酸を加えていったときの水溶液中のイオンの数の変化を模式的に表したものである。同様に、水素イオンの変化をグラフに表すとどのようになるか。図3にかきなさい。ただし、初めのうすい水酸化ナトリウム水溶液 10cm^3 にふくまれるイオンの総数を n 個とする。
- (5) この実験で用いたうすい水酸化ナトリウム水溶液の2倍の濃度の水酸化ナトリウム水溶液がある。下線部の水溶液に、この水酸化ナトリウム水溶液を加え、水溶液の色を緑色にするには、何 cm^3 加える必要があるか。
[]

4 図1のように、こい食塩水をしみこませたキッチンペーパーを備長炭に巻き、その上からアルミニウムはくを巻いた。これに、図2のように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。しばらく鳴った後アルミニウムはくをはずすと、アルミニウムはくはぼろぼろになっていた。次の問いに答えなさい。



➡ 教科書P.48~64

(5点×4)

- (1) こい食塩水のかわりに次のア～エを使った。電池ができる物を選び、記号で答えなさい。
ア 砂糖水 イ うすい塩酸 ウ エタノール水溶液 エ 精製水
[]
- (2) アルミニウムはくがぼろぼろになった理由を、次のア～エから選び、記号で答えなさい。
ア アルミニウム原子が電子を受けとって、イオンになったから。
イ アルミニウム原子が電子を失って、イオンになったから。
ウ アルミニウムイオンが電子を受けとって、原子になったから。
エ アルミニウムイオンが電子を失って、原子になったから。
[]
- (3) 電子オルゴールが鳴っているとき、+極になっている物は何か。
[]
- (4) この実験で使った電池(木炭電池)は、何エネルギーを電気エネルギーに変換しているか。
[]