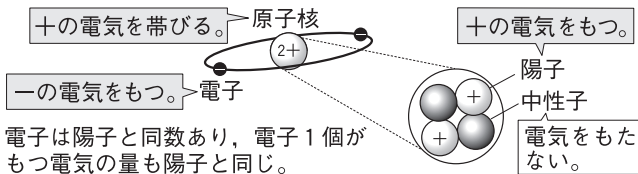


第 8 講座 化学変化とイオン

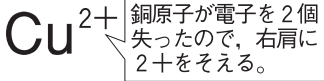
▼ 1 原子の構造(ヘリウム原子の例)



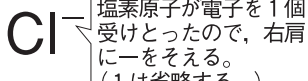
▼ 2 イオンのでき方とイオン式



●銅イオン(陽イオン)

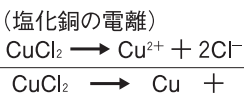
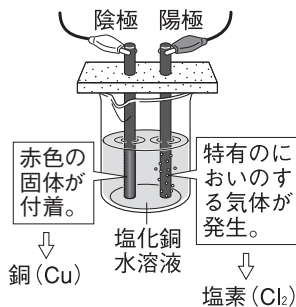


●塩化物イオン(陰イオン)

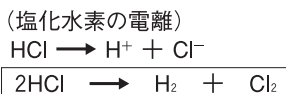
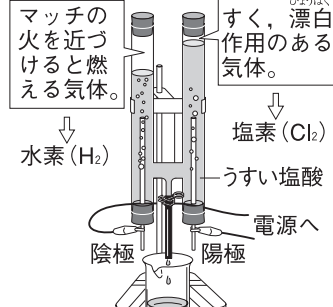


▼ 3 電気分解

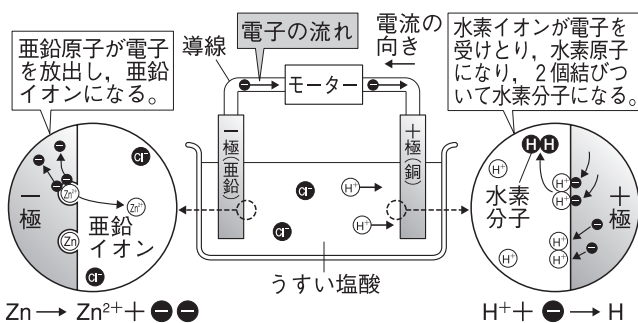
●塩化銅水溶液



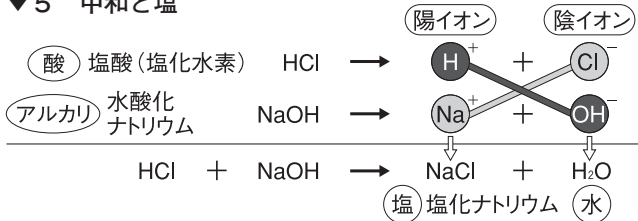
●うすい塩酸



▼ 4 電池のしくみ(塩酸に銅と亜鉛を入れた場合)



▼ 5 中和と塩



1 原子の構造とイオン、電解質と非電解質

- (1) 原子と電気 原子の中では、陽子の数と電子の数が等しいため、原子全体では電気を帯びていない。
- (2) イオン 原子が電気を帯びたもの。
○陽イオンと陰イオン 原子が電子を失うと、+の電気を帯びた陽イオンになり、原子が電子を受けると、-の電気を帯びた陰イオンになる。
- (3) イオン式 イオンを記号で表したものの。
- (4) 電離 物質が水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれること。
- (5) 電解質 水に溶かしたときに電離し、水溶液に電流が流れる物質。
- (6) 非電解質 水に溶かしても電離せず、水溶液に電流が流れない物質。砂糖、エタノールなど。

2 電気分解、電池とイオン

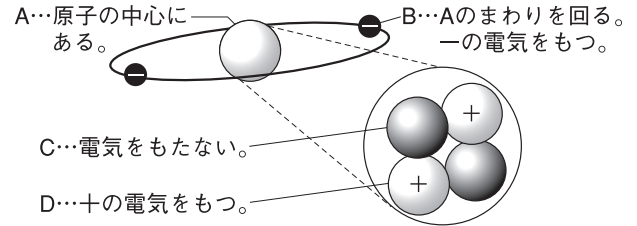
- (1) 電池(化学電池) 化学変化によって、物質の化学エネルギーを電気エネルギーとしてとり出す装置。電解質の水溶液に2種類の金属を入れて導線でつなぐ。
- (2) 燃料電池 水素と酸素が化合して水ができるときに発生する電気エネルギーを直接とり出す電池。

3 酸・アルカリとイオン

- (1) 酸 水溶液中で電離して、水素イオン(H⁺)を生じる物質。水溶液は酸性を示す。
- (2) アルカリ 水溶液中で電離して、水酸化物イオン(OH⁻)を生じる物質。水溶液はアルカリ性を示す。
- (3) 指示薬 酸性・中性・アルカリ性で色が変わる薬品。
- (4) pH 酸性・アルカリ性の強さを表す数値。
○pH7が中性。7より小さいほど酸性が強く、7より大きいほどアルカリ性が強い。
- (5) 中和 酸のH⁺とアルカリのOH⁻が結びついて水ができ、互いの性質を打ち消し合う反応。
- (6) 塩 酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできる物質。
- (7) 中和と中性 酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせると、中性になっていなくても中和は起こっている。

1 原子の構造とイオン、電解質と非電解質

- (1) 図は、ヘリウム原子の構造を表したものである。
図のA～Dをそれぞれ何というか。



A〔 〕 B〔 〕
C〔 〕 D〔 〕

- (2) 原子が電子を失ってできるイオンを何イオンというか。〔 〕
- (3) 次のイオンを、それぞれイオン式で表しなさい。
① ナトリウムイオン〔 〕 ② 銅イオン〔 〕 ③ 塩化物イオン〔 〕
- (4) 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) 水に溶けたとき、陽イオンと陰イオンに分かれる物質を何というか。〔 〕
- (6) 水溶液にしたとき、電流が流れないのは、電解質、非電解質のどちらか。〔 〕
- (7) 次の式は、塩化水素の電離を表したものである。()にあてはまるイオン式を答えなさい。
 $\text{HCl} \rightarrow () + \text{Cl}^-$ 〔 〕

2 電気分解、電池とイオン

- (1) 塩酸を電気分解したとき、陽極から発生する気体は何か。〔 〕
- (2) 電解質の水溶液と2種類の金属との間で起こる化学変化によって、物質のもつ化学エネルギーを電気エネルギーに変える装置を何というか。〔 〕
- (3) 電池で、金属原子が電子を放出して陽イオンになる電極は、+極、-極のどちらか。〔 〕
- (4) 水素と酸素が化合して水ができるときに発生する電気エネルギーを、直接とり出す電池を何というか。〔 〕

3 酸・アルカリとイオン

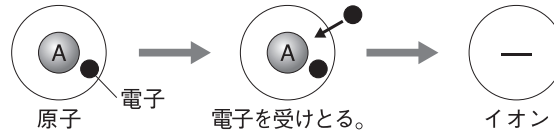
- (1) 酸性の水溶液に共通して含まれているイオンは何か。〔 〕
- (2) アルカリ性の水溶液に共通して含まれているイオンは何か。〔 〕
- (3) 表は、酸性、中性、アルカリ性の水溶液による指示薬の色の変化をまとめたものである。①～⑥にあてはまる色は、それぞれ何色か。

	酸性	中性	アルカリ性
赤色リトマス紙	変化なし	変化なし	①
青色リトマス紙	②	変化なし	変化なし
BTB溶液	③	緑色	④
フェノールフタレイン溶液	⑤	無色	⑥

- ①〔 〕 ②〔 〕 ③〔 〕
④〔 〕 ⑤〔 〕 ⑥〔 〕
- (4) pHの値が7より大きい水溶液は何性か。〔 〕
- (5) 酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせたときに起こる、水素イオンと水酸化物イオンから水ができるて互いの性質を打ち消し合う反応を何というか。〔 〕
- (6) 中和を表す次の式の、()の①、②にあてはまるイオン式、または化学式をそれぞれ答えなさい。
 $\text{H}^+ + (\text{①}) \rightarrow (\text{②})$ ①〔 〕 ②〔 〕
- (7) 酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできる物質を何というか。〔 〕
- (8) うすい硫酸とうすい水酸化バリウム水溶液の中和でできる塩は何か。〔 〕

練習問題

1 図は、イオンのでき方を模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。

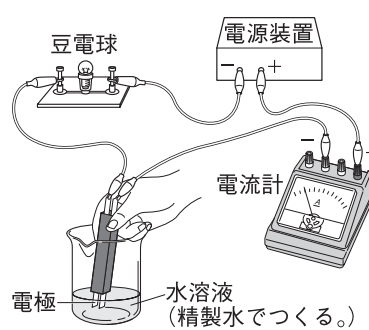


- (1) 図で、原子の中心にあるAは、陽子と中性子からなる。Aを何というか。
- (2) 図で、次の①～③は、+、-のどちらの電気を帯びているか。+、-の記号で答えなさい。ただし、電気を帯びていない場合は、×と答えなさい。
① 原子全体 ② A ③ 電子
- (3) 図のように、原子が電子を受けとると、全体として-の電気を帯びる。このようにしてできたイオンを何というか。
- (4) イオンには、原子が+の電気を帯びたものもある。このイオンを何というか。

1

(1)	
(2)	①
	②
	③
(3)	
(4)	

2 図のような装置で、塩化ナトリウム水溶液、砂糖水、うすい塩酸、エタノール水溶液に電流が流れるかどうかを調べた。表は、電流が流れたものは○、流れなかったものは×として、結果の一部を示したものである。次の問いに答えなさい。



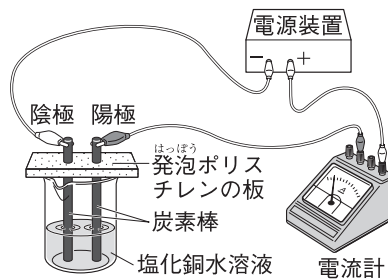
水溶液	電流
塩化ナトリウム水溶液	a
砂糖水	×
うすい塩酸	○
エタノール水溶液	b

- (1) 図で、調べる水溶液をかえるたびに必ず行わなければならない操作は何か。
- (2) 表のa、bには、それぞれ○、×のどちらがあてはまるか。
- (3) 表の4種類の水溶液のうち、溶質が電解質であるものはどれか。すべて選び、その溶質の名称を答えなさい。
- (4) うすい塩酸を調べているとき、電極から気体が発生した。これは、塩酸の電気分解が起こったためである。この化学変化を、化学反応式で表しなさい。

2

(1)	
(2)	a b
(3)	
(4)	

3 図のようにして、塩化銅水溶液に電流を流したところ、一方の電極には銅が付着し、もう一方の電極では気体が発生した。次の問いに答えなさい。

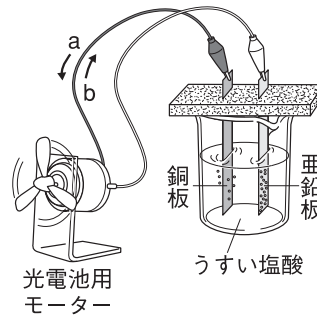


- (1) 塩化銅の電離のようすを、化学式とイオン式を使って表しなさい。
- (2) 下線部で発生した気体は何か。名称を答えなさい。また、その気体の性質として正しいものはどれか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。
ア マッチの火を近づけると燃えて水ができる。 イ 漂白作用がある。
ウ 石灰水を白くにごらせる。 エ 水に溶けにくい。
- (3) 銅イオンは、陽極と陰極のどちらに引きつけられるか。
- (4) 図の実験で起こった化学変化を、化学反応式で表しなさい。

3

(1)	
(2)	名称
	記号
(3)	
(4)	

4 図のように、銅板と亜鉛板^{あえんばん}をうすい塩酸に入れ、導線で光電池用モーターにつないだ。すると、亜鉛板は溶け出し、銅板からは気体が発生し、モーターは回った。次の問いに答えなさい。

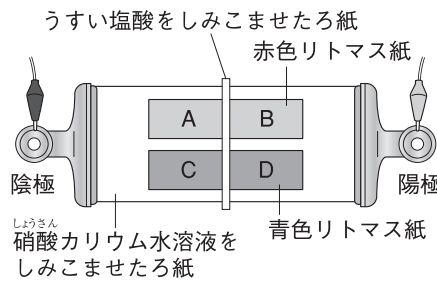


- (1) 図の装置では、金属のもつ何エネルギーが電気エネルギーとしてとり出されたか。
- (2) 亜鉛板では、亜鉛原子が電子を放出し、亜鉛イオンとなって塩酸中に溶け出す。亜鉛イオンをイオン式で表しなさい。
- (3) 銅板から発生した気体は何か。化学式で答えなさい。
- (4) (3)の気体のもとになったのは、塩酸中の何イオンか。
- (5) 図の装置で、導線を通る電流の向きは、a、bのどちらか。記号で答えなさい。また、+極になっているのは、亜鉛板、銅板のどちらか。

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	電流の向き
	+極

5 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

〔実験1〕 図のような装置をつくり、両端に電圧を加えたところ、青色リトマス紙のCの部分の色が赤色に変化した。



- 〔実験2〕 実験1のうすい塩酸のかわりに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を使って、同様の実験を行った。
- (1) 実験1で、陰極のほうへ移動し、青色リトマス紙の色を変化させたイオンは何か。イオン式で答えなさい。
 - (2) 実験2で、陰極、陽極のほうへ移動するイオンは何か。それぞれイオン式で答えなさい。
 - (3) 実験2で、リトマス紙の色が変化する部分はどこか。図のA～Dから選び、記号で答えなさい。
 - (4) これらの実験から、アルカリ性を示すもとになるのは何イオンといえるか。

(1)	
(2)	陰極
	陽極
(3)	
(4)	

6 図のように、①BTB溶液を加えたうすい塩酸に、うすい水酸化ナトリウム水溶液をある量加えると、②液の色は青色に変化した。次の問いに答えなさい。



- (1) 下線部①で、液の色は何色になっているか。
- (2) 図では中和が起こる。中和で共通して起こる化学変化を、イオン式と化学式を使って表しなさい。
- (3) 下線部②の液の色を緑色にするには、次のア、イのどちらの水溶液を加えればよいか。記号で答えなさい。
ア うすい塩酸 イ うすい水酸化ナトリウム水溶液
- (4) (3)の水溶液を加えて液の色が緑色になるまでの間、中和は起こるか。
- (5) (3)の水溶液を加えて緑色になった液をスライドガラスにとり、水を蒸発させると、あとに白色の結晶が残る。この結晶は何という物質か。化学式で答えなさい。

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	