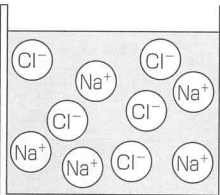


1 水溶液とイオン

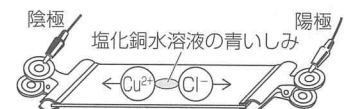
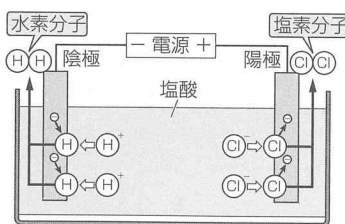
p.4~9

p.6~8 練習問題

- 1 ①陽子 ②中性子 ③原子核 ④電子
⑤等しい(同じな) ⑥陽イオン
⑦陰イオン ⑧電離 ⑨電解質
⑩非電解質
- 2 (1)A…原子核 B…電子 (2)+(の電気)
(3)(電気を)おびていない。
- 3 (1)㉔, ㉕, ㉖ (2)電解質
(3)精製水(蒸留水)でよく洗う。
- 4 (1)イオンの名称…水素イオン イオン式… H^+
(2)イオンの名称…塩化物イオン
イオン式… Cl^-
(3)㉗
- 5 (1)電離
(2)㉘…電子を失ったもの
㉙…電子を受けとったもの
(3)㉘の名称…水素イオン イオン式… H^+
㉙の名称…塩化物イオン イオン式… Cl^-
- 6 (1) $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$
(2)
- 
- (3)砂糖は非電解質なので、水に溶けても電離しないため。
- 7 ①陰 ②陽 ③水素 ④塩素
- 8 (1)陽イオン (2) Cu^{2+}
- 9 (1)塩化物イオン…㉗ 水素イオン…㉔
(2) Cl_2
- 10 (1) $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$
(2)㉗ (3)① H_2 ② Cl_2 (①, ②は逆でも可)
(4)陽極で発生する気体(塩素)は、水に溶けやすいから。
- 11 (1) $CuCl_2 \rightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$
(2)①受けとって ②-(マイナス)
(3)陽極…電極付近から塩素が発生する。
陰極…電極に銅が付着する。
- 12 (1)㉗ (2)A
(3) $2HCl \rightarrow H_2 + Cl_2$
(4)水溶液中のイオンの数が減少したため。

●解説●

- 2 (3)原子核の陽子の電気(+)と電子の電気(-)の量は等しいので、原子全体としては電気をおびていない状態になっている。

- 3 (1), (2)水溶液にしたとき、電流が流れる物質は、電解質である。エタノール(㉔)と砂糖(㉕)は非電解質である。
- (3)調べる水溶液にほかの水溶液が混入しないように、電極の先を精製水でよく洗う。
- 4 (1)水素原子(H)は、-の電気をもっている電子を失うと、+の電気をおびた陽イオン(水素イオン H^+)になる。
- (2)塩素原子(Cl)は、-の電気をもっている電子を受けとると、-の電気をおびた陰イオン(塩化物イオン Cl^-)になる。
- (3)ナトリウムイオン(Na^+)は、ナトリウム原子(Na)が1個の電子を失ってできた陽イオンである。
- 5 塩化水素は、水に溶けると、次のように電離する。
- $$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$
- 塩化水素 水素イオン 塩化物イオン
- 6 (1)塩化ナトリウム($NaCl$)は、水に溶けると電離してナトリウムイオン(Na^+)と塩化物イオン(Cl^-)になる。
- (2)ナトリウムイオン(Na^+)と塩化物イオン(Cl^-)の数が等しくなるようにする。
- (3)電解質の水溶液中にはイオンがあり、非電解質の水溶液中にはイオンがない。
- 8 (1)陰極に引かれるイオンは、+の電気をおびた陽イオンである。
- (2)塩化銅は、水溶液中で銅イオン(Cu^{2+})と塩化物イオン(Cl^-)に電離している。
- $$CuCl_2 \rightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$$
- 
- 9 塩化物イオン(Cl^-)は、陽極で電子を失って塩素原子(Cl)になり、さらに塩素原子が2個結びついて塩素分子(Cl_2)になる。
- 水素イオン(H^+)は、陰極で電子を受けとって水素原子(H)になり、さらに水素原子が2個結びついて水素分子(H_2)になる。
- 
- 10 塩酸は塩化水素(HCl)の水溶液である。塩化水素は水に溶けると電離して、水素イオン(H^+)と

塩化物イオン(Cl^-)に分かれ、電流を流すと、水素イオンは陰極のほうに、塩化物イオンは陽極のほうに移動する。陰極で発生する水素と陽極で発生する塩素の体積は等しいが、塩素は水に溶けやすいため、実際に集まる塩素の体積は、水素より少なくなる。

- 11 塩化銅($CuCl_2$)は、水溶液中で銅イオン(Cu^{2+})と塩化物イオン(Cl^-)に電離している。塩化銅水溶液に電流を流すと、銅イオン(Cu^{2+})は陰極のほうに、塩化物イオン(Cl^-)は陽極のほうに移動する。
- 12 (1)塩化水素は、水に溶けると、次のように電離する。
- $$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$
- このとき、水溶液中にある水素イオンと塩化物イオンの数は等しい。
- (2)水素イオン(H^+)は、陰極のほうへ移動する。
- (4)電気分解を続けると、水溶液中で電気を運ぶイオンの数が減少していく。

p.9 実戦問題

- 1 (1)流れなかった
(2)電極を精製水(蒸留水)でよく洗う。
(3)電解質
(4) $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$
- 2 (1)だんだんうすくなっていく。
(2)①
(3) Cl_2
(4)2.1g

●解説●

- 1 (1)砂糖水と同様にエタノールは水に溶けても電離せず、分子のままなので、電流は流れない。
- (2)前に調べた水溶液が電極に残っていると、次に調べる水溶液に混ざってしまい、正しく調べることができない。
- (4)水酸化ナトリウム($NaOH$)は、1価の陽イオンのナトリウムイオンと、1価の陰イオンの水酸化物イオンに電離する。
- 2 (1)塩化銅水溶液の青色は銅イオンの色なので、電気分解によって銅イオンが減少していくと、青色がうすくなり、電流の大きさも小さくなっていく。
- (4)塩化銅を電気分解したときの化学変化は、 $CuCl_2 \rightarrow Cu + Cl_2$ である。各質量の比は、塩化銅：銅=(10+11)：10=21：10
電気分解された塩化銅をxgとすると、 $x : 1.0 = 21 : 10$ より、 $x = 2.1g$

2 化学変化と電池

p.10~15

p.12~14 練習問題

- 1 ①電池(化学電池) ②電解質
③金属(板) ④電圧 ⑤水素 ⑥水素
- 2 (1)電池(化学電池) (2)㉗ (3)①
- 3 (1)電気エネルギー
(2)気泡が見られる。(気体(水素)が発生している。)
- (3)㉔, ㉕
- 4 (1)①2(異なる, 違う)
②化学変化(化学反応) ③電池(化学電池)
(2)亜鉛とうすい塩酸が反応して、水素が発生したから。
- 5 ①イオン化傾向 ②電子 ③電子
④亜鉛イオン ⑤水素イオン
⑥水素原子 ⑦水素分子 ⑧水素
⑨燃料電池
- 6 (1)B (2)亜鉛板…㉗ 銅板…㉔
- 7 (1) $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$
(2)名称…水素 化学式… H_2
(3)(表面が)ぼろぼろになる。
- 8 (1)電流…Y 電子…X (2)㉗ (3)㉔
(4)㉗, ㉔
(5)物質の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する装置。
- 9 (1)気泡が見られる。(気体(水素)が発生している。)
- (2) Zn^{2+}
(3)塩酸の濃度を濃くする。(亜鉛板と銅板の面積を大きくする。)

●解説●

- 2 (2)電池をつくるときに、ビーカーの中に入れる水溶液は電解質の水溶液である。エタノールは非電解質。
- (3)電極には2種類の金属を使う。同じ種類の金属どうしでは、電圧が生じず電流が流れない。
- 3 (2)銅板の表面から気体(水素)が発生しているのが見られる。
- (3)㉔の砂糖水は非電解質の水溶液なので、電流が流れない。㉕では2種類の金属板を使っていないので、電流が流れない。
- 4 (2)亜鉛やアルミニウムなどの金属をうすい塩酸に入れると、水素が発生する。
- 6 亜鉛は電子を電極に残して、亜鉛イオンとなって溶け出す。この亜鉛から離れた電子は導線を通じて銅板に移動し、水溶液中の水素イオンに渡される。

- 7 (1)塩化水素(HCl)は、水素イオン(H^+)と塩化物イオン(Cl^-)に電離する。
 (2)銅板では、水素イオン(H^+)が電子を受けとって水素原子(H)になり、さらに水素原子2個が結びついて、水素分子(H_2)になる。
 (3)アルミニウムはアルミニウムイオンとなって溶け出す。
- 8 (1)電子は亜鉛板から導線を通して、銅板に移動する。電子の移動する向きと電流の向きは逆である。
 (2)、(3)亜鉛板では、亜鉛が溶け出し、銅板では、水素が発生している。
 (4)砂糖水とエタノール水溶液は非電解質の水溶液なので、電流を通さない。
- 9 (1)銅板では気体(水素)が発生している。
 (3)塩素の濃度をもっと濃くするほかに、亜鉛板と銅板の面積を大きくしても、流れる電流が強くなり、モーターがより速く回るようになる。

p.15 実戦問題

- 1 (1)①⑦ ②④
 (2)④
 2 (1)①① ②⑦
 (2)化学
 (3)⑦

●解説●

- 1 (1)亜鉛板と銅板では、亜鉛板のほうがイオンになりやすく、電子を放出して一極となる。電子はXの向きに移動するが、電流の向きは電子の移動する向きと逆と決められている。
 (2)電池になる組み合わせは、レモン汁や食塩水の電解質の溶液に種類の異なる金属板を入れたときである。
- 2 (1)問題文から、実験Ⅰでは、金属板Aが+極、金属板Bが-極で、一極の金属が陽イオンとなって溶け出している。実験Ⅲでも実験Ⅰと同じ向きにプロペラが回転しているので、金属板Aが+極、金属板Cが-極になって、金属板Cが溶け出している。
 (3)⑦の実験Ⅰでは、金属板Aが+極となっているので、金属板Aで、塩酸の水素イオンが電子を受け取って水素分子となり水素が発生する。④は、電源を用いていないので電気分解ではない。⑤は、同じ金属板どうしとなるので電池にはならず、⑥も、砂糖水は電解質の水溶液ではないので電池にはならず、プロペラは回転しない。

強化学習(1)

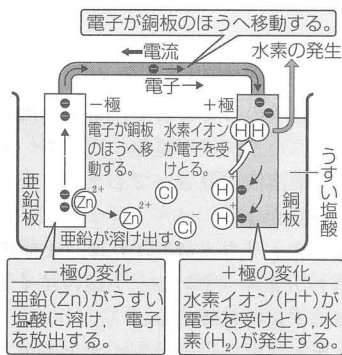
p.16, 17

p.16, 17

- 1 (1) $CuCl_2 \rightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$
 (2)電極…陽極 化学式… Cl_2
 (3)電極…陰極 化学式…Cu
- 2 (1) $CuCl_2 \rightarrow Cu + Cl_2$ (2)B (3)塩素
 (4)だんだんうすくなる。
- 3 (1)電流…A 電子…B (2)水素
 (3)① Zn^{2+} ②亜鉛イオン (4)⑦, ①
 (5)鳴らない。

●解説●

- 1 (1)塩化銅($CuCl_2$)は、水に溶けると、銅イオン(Cu^{2+})と塩化物イオン(Cl^-)に分かれる。
 (2)、(3)塩化物イオン(Cl^-)は陽極のほうへ移動し、銅イオン(Cu^{2+})は陰極のほうへ移動する。
- 2 (2)、(3)電源の+極につながれた電極を陽極という。-の電気をおびた塩化物イオンが引き寄せられる電極Bが陽極である。
 (4)塩化銅水溶液の青色は銅イオン(Cu^{2+})によるものである。電気分解を続けると、青色を示す銅イオンの数がだんだん少なくなっていく。
- 3 (1)電子は、亜鉛板から電子オルゴールを通して銅板のほうに移動する。
 (2)銅板の表面では、導線を通してきた電子が水溶液中の水素イオンに渡される。
 (3)亜鉛イオン(Zn^{2+})は、亜鉛原子が電子2個を失ってできる。



- (4)食塩水とオレンジの汁には、電流が流れる。
 (5)電子オルゴールに電極をつなぐときは、電池の+極、一極と電子オルゴールの+極、一極をそれぞれ合わせてつなぐ。逆につなぐと、電流が流れない。

3 酸・アルカリとイオン

p.18~23

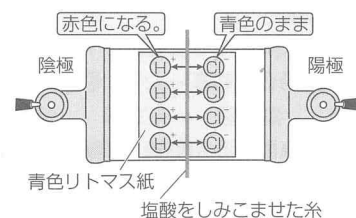
p.20~22 練習問題

- 1 ①酸 ②アルカリ ③青
 ④赤 ⑤赤 ⑥青
 ⑦アルカリ
- 2 ①変化なし ②変化なし ③青
 ④赤 ⑤変化なし ⑥変化なし
 ⑦黄 ⑧緑 ⑨青
 ⑩無色 ⑪無色 ⑫赤
- 3 (1)水素
 (2)酸性… H^+ アルカリ性… OH^-
 (3)⑦
- 4 (1)①陰 ②陽 (2) H^+
 (3)赤色リトマス紙の中央より陽極寄りの部分が帯状に青く変わる。
- 5 ①中和 ②酸 ③アルカリ ④水
 ⑤塩 ⑥やすい ⑦にくい
 (「⑥る、⑦ない」でも可)
- 6 (1)⑦ (2)塩酸
- 7 (1)アルカリ性 (2)中和
 (3)① H^+ ② OH^- (①、②は逆でも可)
 (4)④
 (5)(BTB溶液はアルカリ性で青色、中性で緑色を示すので、水溶液の色は)青色から緑色に変化し、アルカリ性から中性に変化した。
 (6)物質名…塩化ナトリウム 形…④
 8 (1)①青 ②AとD…⑦ BとC…④
 (2)① H_2
 ②中和が起こり、酸の性質がなくなったから。
 (3)①(中和によってできた塩が、)水に溶けにくい物質だから。
 ②硫酸バリウム
- 9 (1)1回目、2回目、3回目
 (2) $H^+ \cdots \text{④}$ $OH^- \cdots \text{⑦}$

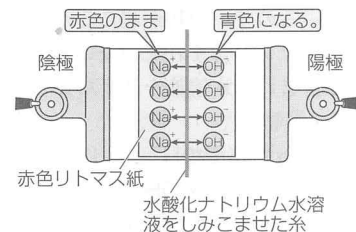
●解説●

- 3 (1)マグネシウムは金属であり、酸性の水溶液と反応して水素を発生する。
 (2)酸性の水溶液には水素イオン(H^+)が、アルカリ性水溶液には水酸化物イオン(OH^-)が必ず含まれている。
 (3)無色のフェノールフタレイン溶液が赤色に変わるのは、アルカリ性水溶液に加えたときだけである。

- 4 (1)、(2)電源の一極側につながれた電極は陰極であり、陰極のほうへ移動するイオンは、+の電気をおびた陽イオン(水素イオン H^+)である。



- (3)水酸化ナトリウムが電離してできた水酸化物イオン(OH^-)は-の電気をおびた陰イオンであるから、陽極のほうに移動し、赤色リトマス紙を青色に変える。



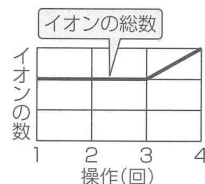
- 6 (1)BTB溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示す。
 (2)BTB溶液が青色(アルカリ性)の水溶液を、緑色(中性)にするには、酸性の水溶液を加える。
- 7 (1)~(3)AとBを混ぜ合わせると、水素イオン(H^+)2個と水酸化物イオン(OH^-)2個で水分子(H_2O)2個ができ、水酸化物イオン(OH^-)が2個あまる。 OH^- が含まれている水溶液は、アルカリ性である。
 (4)AとBを混ぜ合わせたあとの水溶液には、水酸化物イオン(OH^-)が2個残っているから、水溶液を中性にするためには、水素イオン(H^+)2個が含まれる水溶液を加える必要がある。
 (6)水酸化ナトリウム水溶液と塩酸の中和によってできる塩は塩化ナトリウムであり、その結晶の形は立方体である。
- 8 うすい塩酸とうすい硫酸は酸性の水溶液で、うすい水酸化ナトリウム水溶液とうすい水酸化バリウム水溶液はアルカリ性水溶液である。
 (1)①BTB溶液が黄色を示した水溶液AとDは、酸性の水溶液であるから、水溶液BとCはアルカリ性水溶液であることがわかる。
 ②酸性の水溶液AとDに共通に含まれるイオンは水素イオン(H^+)であり、アルカリ性水溶液BとCに共通に含まれるイオンは水酸化物イオン(OH^-)である。
 (2)①酸性の水溶液AとDにマグネシウムリボンを入れると、水素が発生する。

②酸性の水溶液AとDにアルカリ性の水溶液Bを加えると中和が起こり、中和が進んで酸の性質を示す H^+ がなくなると、水素が発生しなくなる。

(3)①中和によってできる塩が水に溶けにくい物質である場合、にごったり、沈殿ができたりする。

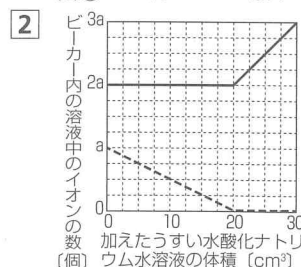
②うすい塩酸かうすい硫酸のいずれかに、うすい水酸化ナトリウム水溶液かうすい水酸化バリウム水溶液を加えて、白い沈殿ができるのは、うすい硫酸にうすい水酸化バリウム水溶液を加えたときのみである。

- 9 (1)1回目～3回目までは、水酸化物イオンが含まれた水溶液中に水素イオンが含まれた水溶液を加えているので、中和が起こるが、4回目は水酸化物イオンが含まれていない水溶液に水素イオンが含まれた水溶液を加えているので中和は起こらない。
- (2)加えていった塩酸の H^+ は、3回目で中性になるまで、水溶液中の OH^- と反応して水になるので、3回目まで水溶液中には残らない。最初にあった水酸化ナトリウム水溶液の OH^- は、塩酸が一定量ずつ加わるにつれ、反応して減っていき、3回目で中性になったときに0になる。イは Na^+ の数、ウは Cl^- の数の変化のグラフである。ちなみに、水溶液中にあるイオンの総数の変化はア～エを合わせた右のようなグラフになる。



p.23 実戦問題

- 1 (1)㊦ (2)㊥
(3)①○… H^+ ■… OH^- ②●



●解説●

- 1 (1)BTB溶液は酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示す。食酢、レモンの果汁、炭酸水は酸性、石けん水はアルカリ性である。
- (2)㊦ビーカーAはアルカリ性なので、マグネシウムに反応しない。㊥ビーカーBは中性だが、塩化ナトリウムが電離しており、電流が流れる。
- ㊧ビーカーCは酸性であり、酸性のpHは7より小さい。㊨ビーカーDは酸性だが、中和の反応でできた塩化ナトリウムが電離しており、水分を蒸発させると塩が再結晶して出てくる。
- (3)塩酸は、 $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ と電離する。水酸化ナトリウムは、 $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ と電離する。水は中和によって、 $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ と反応してできるので、○が H^+ 、■が OH^- となる。
- 2 水酸化ナトリウム水溶液を加える前(0 cm^3)では、塩酸は、 $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ と電離し、水素イオンと塩化物イオンが同数存在するため、イオンの合計数は2aである。水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、 $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ と電離した水酸化物イオンと水素イオンが中和によって $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ と反応して水分子となり、水素イオンが減少する分だけナトリウムイオンが増加するので、中和が終わる水酸化ナトリウム水溶液20 cm^3 を加えるまで、イオンの合計数ははじめの状態と変わらない。中和後に加えた水酸化ナトリウム水溶液20 $cm^3 \sim 30cm^3$ までの10 cm^3 で、ナトリウムイオンと水酸化物イオンがそれぞれ $\frac{a}{2}$ 個ずつ増加するので、合計でa個分増加する。

強化学習(2)

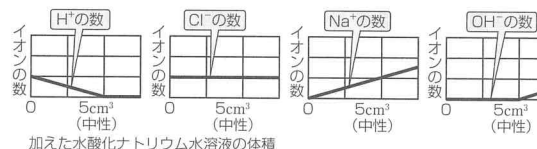
p.24, 25

p.25

- 1 (1)7.5 cm^3 (2)①右図
②ナトリウムイオン
- 2 (1) ビーカー③
-
- (2) Na^+
(3)A…塩化物イオン B…水素イオン
C…ナトリウムイオン
-

●解説●

- 1 (1)必要なうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積を $x\text{ cm}^3$ とすると、 $4.0 : 15.0 = 2.0 : x$ $x = 7.5\text{ cm}^3$
- (2)①水素イオンと水酸化物イオンは1:1の割合で中和の反応により水になる。うすい塩酸10.0 cm^3 は、5.0 cm^3 のうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えると中性となり、水素イオンは0になる。その後は、加えた水酸化ナトリウム水溶液の水酸化物イオンが水素イオンが減少したのと同じ割合で増加していく。
- ②中性の時点で水素イオンと水酸化物イオンは0となり、塩化物イオンとナトリウムイオンの数は等しい。その後は、ナトリウムイオンと水酸化物イオンが増加していく。



- 2 (1)ビーカー②は H^+ が2個ある酸性、ビーカー④は H^+ と OH^- が0個の中性の水溶液である。その中間の③のビーカーは、ビーカー②にNaOH(Na^+ , OH^-)が1つ加わった状態であり、 H^+ が1個、 OH^- が0個、 Na^+ が3個、 Cl^- が4個、 H_2O が3個存在する。
- (2), (3)上の図のように、塩酸の陰イオン(Cl^-)の数は変わらず、アルカリの陽イオン(Na^+)は増加し続け、中性になるまで H^+ は減少し、中性になった後は OH^- が増加していく。

図表整理

p.26, 27

- 1 ①+ ②- ③電子 ④水酸化物
2 ①イオン ②電離 ③電子 ④原子
⑤銅 ⑥分子 ⑦塩素 ⑧水素
3 ①亜鉛 ②電子 ③水素 ④電流
4 ①赤 ②青 ③水素 ④水酸化物
5 ①水素 ②水酸化物 ③水 ④塩
⑤中 ⑥ OH^-

用語①

p.28

【1 水溶液とイオン】

- ①電子 ②陽子 ③イオン ④陽イオン
⑤陰イオン ⑥電離 ⑦電解質
⑧非電解質 ⑨電気分解 ⑩銅 ⑪塩素
⑫水素 ⑬塩素

【2 化学変化と電池】

- ⑭電池(化学電池) ⑮銅板 ⑯燃料電池

【3 酸・アルカリとイオン】

- ⑰酸 ⑱酸性 ⑲黄色 ⑳水素
㉑アルカリ ㉒アルカリ性 ㉓青色
㉔赤色 ㉕酸性 ㉖アルカリ性 ㉗中和
㉘塩

記述①

p.29

- (1)(1つの水溶液を調べたら)電極を精製水(蒸留水)でよく洗う。
- (2)前に調べた水溶液が、電極に残って混ざらないようにするため。
- (3)塩化銅は水に溶けて電離するが、砂糖は水に溶けても電離しないから(分子のままだから)。
- (4)水溶液の中の銅イオンの量が少なくなっていたため。
- (5)プールの消毒剤のようなにおい(刺激臭)
- (6)塩素は水に溶けやすいから。
- (7)金属板…ちがった種類の金属板(であること。) 水溶液…電解質の水溶液(であること。)
- (8)7より小さい(数値)。
- (9)白色(の)沈殿が生じる。

●解説●

- (4)塩化銅水溶液の青色は、銅イオンの色である。電気

分解が進むと銅イオンが銅となって減っていくため、青色が薄くなっていく。

(5)塩素やアンモニア、塩酸は、独特の刺激臭がある。硫化水素にも特有の腐卵臭がある。

(6)塩酸の電気分解は、 $2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ の化学変化である。集まる塩素の量は少ないが、化学変化で発生する水素と塩素の体積の比は1:1で同じである。

(9)硫酸と水酸化バリウムの反応は、次のようになる。



硫酸バリウム(BaSO_4)は水に溶けにくい白色沈殿である。炭酸水と石灰水(水酸化カルシウム)の中和でも、水に溶けにくい白色沈殿の炭酸カルシウムと水が生じる。

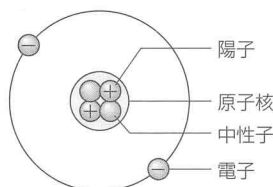
1章のまとめ(1)

p.30, 31

- (1) a…電子 b…陽子
(2) a…-の電気 b…+の電気
(3) 原子核 (4) +の電気 (5) ⑦
- (1) ④, ⑤ (2) 陰イオン (3) ⑦, ⑧
(4) ① H^+ , Cl^- (逆でも可)
② Cu^{2+} , 2Cl^- (逆でも可)
- (1) 電離 (2) B (3) A
(4) ④…ナトリウムイオン ⑤…塩化物イオン
- (1) 青色
(2) 赤色の物質が付着した。(銅が付着した。)
(3) Cl_2
(4) 水溶液中の銅イオンが少なくなったから。
- (1) 水素 (2) 亜鉛板 (3) ⑦ (4) ⑦
- (1) アルカリ (2) 中和
(3) $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
(4) D (5) 塩化ナトリウム (6) 塩

●解説●

- (4) 原子核は、+の電気をもつ陽子と電気をもたない中性子からなる。
(5) 電子を受けとった原子は陰イオンに、電子を失った原子は陽イオンになる。
- ⑦は Mg^{2+} , ④は NO_3^- , ⑤は NH_4^+ , ⑥は SO_4^{2-} と表す。
(3) 陰極(-極)に引きつけられるのは、+の電気をおびた陽イオンである。
- (2), (3) 砂糖は水に溶けても電離せず、分子の状態ですぐに水中に散らばっている。食塩は水に溶けると Na^+ と Cl^- に電離するので、電気を通す。
- (3) 陰イオンの Cl^- が陽極に引きつけられる。
(4) 塩化銅水溶液の青色は、銅イオンによる色である。電気分解を続けると、銅イオンが陰極で電子を受けとり銅原子になるので、水溶液中の銅イオンが少なくなり、色がうすくなる。
- (1), (2) 亜鉛と銅では、亜鉛のほうがイオンになりやすく、イオンになりやすい亜鉛板が一極に、イオンになりにくい銅板が+極になる。亜鉛はイオンとなって溶け出し、銅板では電子を受けとった水素イオンが原子となり、水素原子が2つ集まって気体の分子となる。
(3) 電流がとり出せるのは、電解質の水溶液である。
(4) 電池の電極となるのは、異なった2種類の金属を用いた場合である。



- 6 (4) Dの水溶液には OH^- があるので、アルカリ性である。

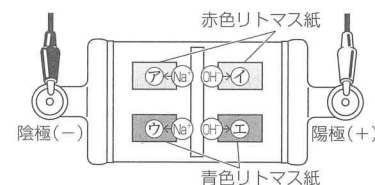
1章のまとめ(2)

p.32, 33

- (1) 電子 (2) a…陽イオン b…陰イオン
- (1) 電解質 (2) ①, ②
- (1) $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
(2) 陽極…塩素 陰極…水素
(3) 塩素は水に溶けやすいから。
- (1) ⑦ (2) 電池(化学電池)
- (1) ⑦ (2) ⑦
- (1) A…青色 E…黄色 (2) Na^+ , Cl^-
(3) ① OH^- ② H^+ ③ H_2O
(4) 4:5 (5) 24cm^3
- (1) A…酸素 B…水素 (2) 燃料電池
(3) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

●解説●

- (2) 電子を失ったaは陽イオンに、電子を受けとったbは陰イオンになる。
- 電解質とは、水に溶けると電離する物質である。エタノールと砂糖は非電解質で、水に溶けてもイオンにはならない。
- (2) 陰イオンである Cl^- は陽極へ、陽イオンである H^+ は陰極へ引きつけられ、それぞれ気体となって発生する。
(3) 塩素も水素も同じ体積ずつ発生するが、塩素は水に溶けやすいので、発生した気体の一部が水に溶けてしまう。
- (1) 電解質の水溶液に異なった2種類の金属を入れたときに電流をとり出すことができる。
- OH^- が陽極へ、 Na^+ が陰極へ引きつけられる。このうち、 OH^- がアルカリの性質を示し、赤色リトマス紙を青色に変える。



- 6 (2) Dでは H^+ と OH^- の数が等しく、これらが完全に中和して H_2O になっているので、水溶液の中には、 Na^+ と Cl^- が残っている。
(3) 中和とは、水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水ができる反応である。
(4) Dの体積比のとき、過不足なく中和しているので、 $20\text{cm}^3 : 25\text{cm}^3 = 4 : 5$

(5) 求めるうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積を $x\text{cm}^3$ とすると、

$$4 : 5 = x\text{cm}^3 : 30\text{cm}^3 \quad x = 24\text{cm}^3$$

- 7 (2), (3) 燃料電池は、水素と酸素が化学変化するとき発生する電気エネルギーを直接とり出す装置である。燃料電池は、水しか出さないため、環境への影響が少ないといえる。

プラスアルファ①

p.34, 35

p.35 練習問題

- (1) Zn, Fe, Sn, Ag
(2) 鉄よりも亜鉛のほうが陽イオンになりやすいから。
- (1) E (2) A

●解説●

- (1) 電流の流れる向きから、それぞれの金属の組み合わせのときの+極と-極がわかり、右の表ようになる。
一極になる金属のほうが陽イオンになりやすいことから、比較して順序をつくる。
(2) 亜鉛と鉄では亜鉛のほうが陽イオンになりやすいことから、鉄が溶け出す前に亜鉛が先に溶け出すことで鉄の腐食を防いでいる。
- (1) 赤色リトマス紙を青色に変えるのはアルカリ性の水溶液である。また、マグネシウムと反応して水素を発生するのは酸性の水溶液である。
(2) グラフより、 10.0cm^3 の塩酸と 15.0cm^3 の水酸化ナトリウム水溶液で、ちょうど中和して中性になる。 16.0cm^3 の塩酸とちょうど中和する水酸化ナトリウム水溶液を $x\text{cm}^3$ とすると、 $10 : 15 = 2 : 3 = 16 : x \quad x = 24.0\text{cm}^3$
しかし、水酸化ナトリウム水溶液を 30.0cm^3 加えているので、 $30.0 - 24.0 = 6.0\text{cm}^3$ 水酸化ナトリウム水溶液が余分になっている。この分を中性にするために必要な塩酸を $y\text{cm}^3$ とすると、 $2 : 3 = y : 6 \quad y = 4.0\text{cm}^3$

電極(+, -)と陽イオンになりやすさ	
亜鉛(-)	> 銀(+)
銀(+)	< スズ(-)
亜鉛(-)	> 鉄(+)
スズ(+)	< 鉄(-)