

答えと解説

<中学校3年生>

粒子（水溶液とイオン）

電解質の電離

年 組 番 名前

1 次の会話を読んで、あとの各問いに答えなさい。

先生：2年生のときに塩化銅水溶液を電気分解しましたね。そのとき、どんな物質が発生したか覚えていますか。

生徒A：はい。陽極には（ア）が発生し、陰極には赤色の銅が付着しました。しかも、電流を流していくうちに水溶液の色がだんだん（イ）になりました。

先生：そうでしたね。今日はその塩化銅水溶液を使って、次のような実験をしてみます。

実験

- ・(a) 硝酸カリウム水溶液で湿らせたろ紙をスライドガラスにはりつけ、中央に塩化銅水溶液のしみをつける。
- ・これを電源装置につなぎ、両端に約10Vの電圧を加える。

生徒B：青色のしみが陰極側に移動しています。

先生：では、どうして青色のしみが陰極側へ移動したのでしょうか。

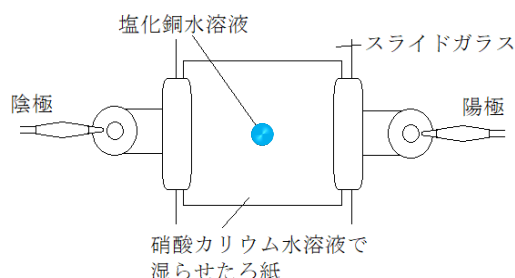
生徒C：青色のしみは、陰極に引きつけられているからだと思います。だから青色のしみは、（ウ）の電気を帯びていると思います。

生徒D：私は、塩化銅水溶液の電気分解で、陰極に銅が付着したことから、この青色のしみは銅原子だと思います。

先生：なるほど。2人とも、根拠にもとづいて考察していますね。他に考えのある人はいますか。

生徒A：私は、CさんとDさんの考えを合わせた考えで、青色のしみの正体は、（ウ）の電気を帯びた銅の原子だと思います。そして、塩化銅水溶液中の、この（ウ）の電気を帯びた銅の原子が陰極に付くことで、赤色の銅に変わったのだと思います。

先生：仮にAさんの考え方が正しいとした場合、(b) 塩化銅を水にとかしたときに、塩素原子や銅原子はどのようにになると考えられるでしょうか。



(1) 上のア～ウにあてはまる言葉を答えなさい。

ア 塩素 イ うすく ウ +（プラス）

◆解説◆ 塩化銅 CuCl_2 は分子をつくらず、銅イオン Cu^{2+} と塩化物イオン Cl^- が交互に規則的に並んでできた物質です。塩化銅が水に溶けると、銅イオンと塩化物イオンに分かれ、それぞれのイオンが水の中でバラバラになります。塩化銅や塩化銅水溶液が青色なのは、銅イオンの色によるものです。上の装置に電圧を加えると、青色のしみが陰極側に移動するのは、銅イオンが+（プラス）の電気を帯びているためです。また、塩化銅水溶液の電気分解によって、陰極に銅が付着し、陽極付近から塩素が発生するのも、銅イオンが+（プラス）の電気を帯び、塩化物イオンが-（マイナス）の電気を帯びているからです。さらに、電流を流し続けると塩化銅水溶液の色がうすくなるのは、銅や塩素ができることによって、水溶液中のイオンの数が減るためであると考えられます。

(2) 下線部（a）のように、ろ紙を硝酸カリウム水溶液で湿らせるのはなぜか、答えなさい。

(例) 電流を通しやすくするため。

◆解説◆ ろ紙に電流を通しやすくするために、電解質水溶液である硝酸カリウムを用います。しかし、電解質水溶液であれば何でもよいわけではありません。

(3) 下線部（b）のように、塩化銅が水にけるとときにどうなると考えられるか、「塩素原子」「銅原子」という言葉を使って書きなさい。

(例) 塩化銅が水に溶けると電離し、-（マイナス）の電気を帯びた塩素原子である塩化物イオンと、+（プラス）の電気を帯びた銅原子である銅イオンに分かれる。

(例) 塩化銅が水に溶けると、-（マイナス）の電気を帯びた塩素原子と、+（プラス）の電気を帯びた銅原子に分かれる。

塩酸の電気分解

年 組 番 名前

1

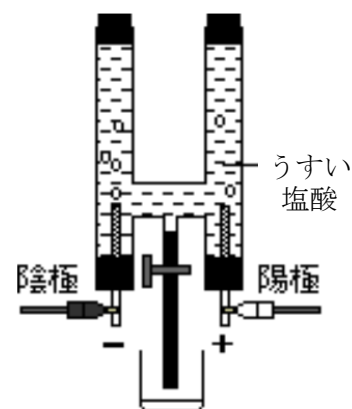
図 1 のように、うすい塩酸に電流を通したところ、陰極と陽極の両方から気体が発生した。図 2 は、うすい塩酸に電流を通したときの様子を表したものであり、○、●はイオンを示している。このことについて、あとの各問いに答えなさい。

- (1) 塩酸は、何という物質がとけた水溶液か。その物質名と化学式を書きなさい。

物質名

化学式

図 1



- (2) (1) の物質が水にとけて塩酸ができるように、電解質が水にとけて、陽イオンと陰イオンになることを何というか、答えなさい。

- (3) 両方の電極から発生する気体の体積は同じであるが、陰極側の管にたまった気体の体積は、陽極側の管にたまった気体の体積よりも小さくなった。その理由を答えなさい。

- (4) それぞれの電極から発生した気体についてマッチの火を近づけたり、電極付近の液について、においや赤インクで着色したろ紙につけたときの色の変化を調べたりした。下の表は、調べた結果をまとめたものである。表の①～⑥にあてはまる言葉をア～カから選んで、記号を書きなさい。

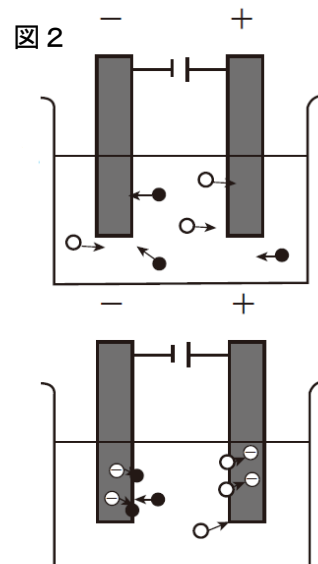
	におい	マッチの火を近づける	赤インクの色
陰極から発生した気体	①	③	⑤
陽極から発生した気体	②	④	⑥

ア 燃えない。
イ プールの消毒のにおいがする。
ウ 色が消える。
エ ポンと音を立て激しく燃える。
オ 色が消えない。
カ においがしない。

- (5) ○は、陽イオン、陰イオンのどちらか。また、そのイオンの名前を書きなさい。

イオン

イオンの名前



- (6) イオンが、陰極でうけとり、陽極で渡している $\ominus$ は何か。名前を書きなさい。

答えと解説

<中学校3年生>

粒子（水溶液とイオン）

塩酸の電気分解

年 組 番 名前

1

図1のように、うすい塩酸に電流を通したところ、陰極と陽極の両方から気体が発生した。図2は、うすい塩酸に電流を通したときの様子を表したものであり、○、●はイオンを示している。このことについて、あとの各問いに答えなさい。

(1) 塩酸は、何という物質がとけた水溶液か。その物質名と化学式を書きなさい。

物質名 塩化水素 化学式 HCl

◆解説◆ 塩酸は、塩化水素 HCl の水溶液です。

(2) (1) の物質が水にとけて塩酸ができるように、電解質が水にとけて、陽イオンと陰イオンになることを何というか、答えなさい。

◆解説◆ 電離式は、 $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ です。

電離

(3) 両方の電極から発生する気体の体積は同じであるが、陰極側の管にたまった気体の体積は、陽極側の管にたまった気体の体積よりも小さくなった。その理由を答えなさい。

(例) 陰極で発生する気体は水にとけやすいから

◆解説◆

【水素の性質】

・水にとけにくい。・においなし。
・マッチの火を近づけると、ボンと音をたてて燃える。

【塩素の性質】

・水にとけやすい。・プールを消毒するときのにおいがする。
・漂白作用（インクの色を消す）がある。

(4) それぞれの電極から発生した気体についてマッチの火を近づけると、においや赤インクで着色したろ紙につけたときの色の変化が観察された。結果をまとめたものである。表の①～⑥にあてはまる言葉をア～カから選んで、記号を書きなさい。

	におい	マッチの火を近づける	赤インクの色
陰極から発生した気体	① カ	③ エ	⑤ オ
陽極から発生した気体	② イ	④ ア	⑥ ウ

ア 燃えない。
イ プールの消毒のにおいがする。
ウ 色が消える。
エ ポンと音を立て激しく燃える。
オ 色が消えない。
カ においがしない。

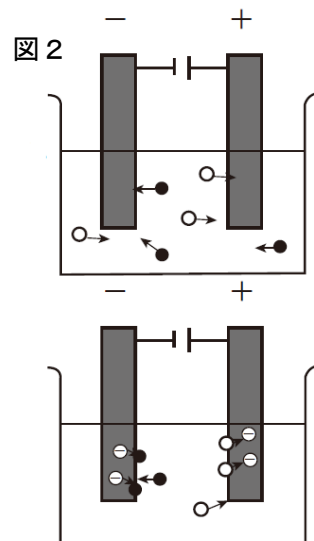
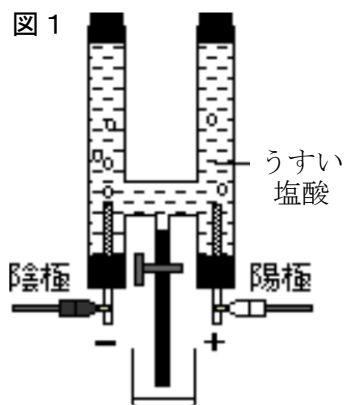
(5) ○は、陽イオン、陰イオンのどちらか。また、そのイオンの名前を書きなさい。

陰 イオン イオンの名前 塩化物イオン

◆解説◆ ○は、陽極に移動しているので、陰イオンです。このことから、塩化物イオン Cl^- であることがわかります。

(6) イオンが、陰極でうけとり、陽極で渡している $\ominus$ は何か。名前を書きなさい。

電子



電解質の電離

年 組 番 名前

1 次の会話を読んで、あとの各問いに答えなさい。

先生：2年生のときに塩化銅水溶液を電気分解しましたね。そのとき、どんな物質が発生したか覚えていますか。

生徒A：はい。陽極には（ア）が発生し、陰極には赤色の銅が付着しました。しかも、電流を流していくうちに水溶液の色がだんだん（イ）になりました。

先生：そうでしたね。今日はその塩化銅水溶液を使って、次のような実験をしてみます。

実験

- ・(a) 硝酸カリウム水溶液で湿らせたろ紙をスライドガラスにはりつけ、中央に塩化銅水溶液のしみをつける。
- ・これを電源装置につなぎ、両端に約10Vの電圧を加える。

生徒B：青色のしみが陰極側に移動しています。

先生：では、どうして青色のしみが陰極側へ移動したのでしょうか。

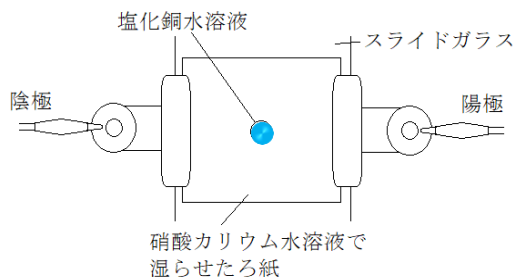
生徒C：青色のしみは、陰極に引きつけられているからだと思います。だから青色のしみは、（ウ）の電気を帯びていると思います。

生徒D：私は、塩化銅水溶液の電気分解で、陰極に銅が付着したことから、この青色のしみは銅原子だと思います。

先生：なるほど。2人とも、根拠にもとづいて考察していますね。他に考えのある人はいますか。

生徒A：私は、CさんとDさんの考えを合わせた考えで、青色のしみの正体は、（ウ）の電気を帯びた銅の原子だと思います。そして、塩化銅水溶液中の、この（ウ）の電気を帯びた銅の原子が陰極に付くことで、赤色の銅に変わったのだと思います。

先生：仮にAさんの考え方が正しいとした場合、(b) 塩化銅を水にとかしたときに、塩素原子や銅原子はどのようになると考えられるでしょうか。



(1) 上のア～ウにあてはまる言葉を答えなさい。

ア

イ

ウ

【ヒント】 ア…塩化銅の化学式は CuCl_2 で、陰極には銅 Cu が付着します。
イ…水溶液の濃さが変化します。
ウ…陰極に移動（引き付けられている）ことから考えましょう。

(2) 下線部（a）のように、ろ紙を硝酸カリウム水溶液で湿らせるのはなぜか、答えなさい。

【ヒント】 水の電気分解のときに、水ではなく、うすい水酸化ナトリウム水溶液を用いたこととよく似ています。

(3) 下線部（b）のように、塩化銅が水に溶けるときにどうなると考えられるか、「塩素原子」「銅原子」という言葉を使って書きなさい。

【ヒント】 塩化銅水溶液の青色（のしみ）は、ある電気を帯びた銅の原子であると、Aさんは考えています。この考えと、陽極では銅以外の物質（ある気体）が発生することをもとに、塩化銅が水に溶けるときにおこる現象（電離）について考えましょう。