

高校受験

入試対策シリーズ
分野別理科

16. 電気分解②

高受ゼミ G

Kさんは、いろいろな水溶液に電流を流したときの反応について調べるために、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。ただし、電気分解を行うときに使用する電極は、それぞれの水溶液に適したものとする。

〔実験1〕 図1のような装置を組み立て、うすい塩化銅水溶液を入れたビーカーに電極を入れて、直流電流を流したところ、陰極には赤色の物質が付着した。

また、陽極で気体が発生しているときに陽極付近の液をこまごめピペットでとり、赤インクで色をつけた水が入った試験管に入れて色の変化を観察したところ、インクの赤色が消えた。

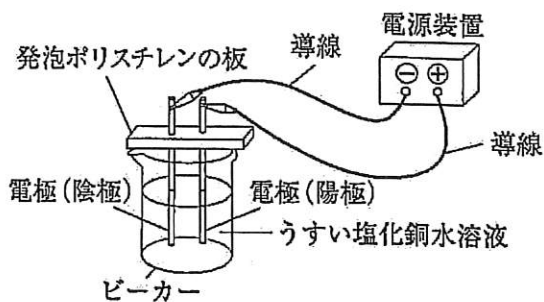


図1

〔実験2〕 図2のように電気分解装置にうすい水酸化ナトリウム水溶液を満し、電源装置につないで電圧をかけたところ、陰極には水素が、陽極には酸素が発生した。表1は電圧をかけた時間とたまった気体の体積をまとめたものである。ただし、かけた電圧の大きさは一定であるものとする。

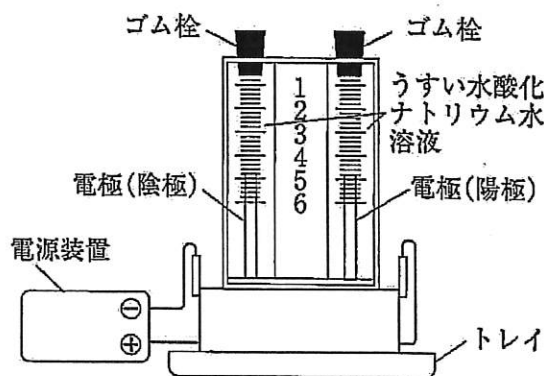


図2

表1

電圧をかけた時間 [分]	0	2	4	6
陰極にたまった水素の体積 [cm ³]	0	1.2	2.4	3.6
陽極にたまった酸素の体積 [cm ³]	0	0.6	1.2	1.8

〔実験3〕 図2のうすい水酸化ナトリウム水溶液のかわりに、うすい塩酸を満し、電圧をかけたところ、陰極と陽極それぞれで気体が発生した。表2は電圧をかけた時間とたまった気体の体積をまとめたものである。ただし、かけた電圧の大きさは一定であるものとする。

表2

電圧をかけた時間 [分]	0	2	4	6
陰極にたまった気体の体積 [cm ³]	0	1.2	2.4	3.6
陽極にたまった気体の体積 [cm ³]	0	-	-	-

※ - : 気体は発生していたが、たまった量が少なく測定ができなかった。

(ア) [実験1] の下線部について、(i)赤色の物質の名称、(ii)その特徴として最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。

(i) 赤色の物質の名称

1. 塩化銅 2. 銅 3. 塩化水素 4. 塩素

(ii) その特徴

1. ろ紙にとり、葉さじでこすると光沢が出る。
2. ろ紙にとり、空気中にしばらく置くと蒸発する。
3. 水によく溶ける。
4. 磁石につく。

(イ) [実験2] で、電圧を9分間かけたときにたまる水素の体積と酸素の体積の差は何 cm^3 になると考えられるか。その値を書きなさい。

(ウ) 次の は、[実験2] と [実験3] に関するKさんと先生の会話である。文中の X に適する内容を、[実験3] の陽極で発生した気体名を用いて10字以内で書きなさい。

Kさん 「[実験2] の結果から、電圧をかけた時間とたまった気体の体積には比例関係があると考えられます。」
先生 「そうですね。[実験3] では、陽極からも気体は発生していたのに、測定できるほど気体がたまらなかったのはどうしてだと思いますか。」
Kさん 「[実験3] の陽極に測定できるほど気体がたまらなかったのは、陽極で発生した X ためだと思います。」
先生 「そのとおりですね。」

(エ) 電気分解をしたときに陰極と陽極に出てくる物質は、水溶液中で電解質が電離してできるイオンの種類によって決まる。[実験1] ~ [実験3] の結果から、図2の電気分解装置にうすい塩化ナトリウム水溶液を満たし、電源装置につないで電圧をかけたときに陰極と陽極に出てくる物質の組み合わせとして最も適するものを次の1~6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

1. 陰極：水素 陽極：酸素 2. 陰極：ナトリウム 陽極：酸素
3. 陰極：水素 陽極：塩素 4. 陰極：ナトリウム 陽極：塩素
5. 陰極：水素 陽極：塩化水素 6. 陰極：ナトリウム 陽極：塩化水素