

典型非金属元素とその化合物 (3)

・実験目的

17族元素(ハロゲン)の単体および化合物の性質を調べる。

・実験準備

試薬：さらし粉，塩酸，アンモニア水，銅粉，酸化マンガン()，リトマス紙，ヨウ化カリウムデンプン紙，花びら，硝酸銀，臭化カリウム，ヨウ化カリウム，デンプン水溶液，エタノール，ヨウ素，硫酸，塩化ナトリウムテレピン油(演示実験)

器具：集気ビン，ガラス板，ガラス棒，薬サジ，マイクロパーテル，気体誘導管，ゴム栓，ビーカー，ろ紙，時計皿

・実験方法

<実験1> ハロゲン

【注意】塩素は有毒なのでなるべく吸わないように注意すること。

塩素に関する実験 ~ を行った器具の洗浄はドラフトにて行うこと。

2本の集気ビンに6M塩酸を5mlずつ入れる。1本の集気ビンの内壁の上部に、濡らした青色リトマス紙，濡らしたヨウ化カリウムデンプン紙，濡らした花びら(または色素で染めた紙)を張り付けておく。薬サジ(大)にさらし粉を取り，集気ビンに少しずつ加えて塩素を発生させる。気体が集気ビンの中ほどまでたまったらさらし粉を加えるのを止め，ガラス板でふたをする。

集気ビンの内壁に張り付けた青色リトマス紙，ヨウ化カリウムデンプン紙，花びら(または色素で染めた紙)の変化の様子を観察する。

湿らせたろ紙に薬サジ(小)軽く1杯の銅粉をなるべく広げてつける。そのろ紙をもう1本の集気ビンに入れて変化の様子を観察する。

試験管に酸化マンガン()0.3gと濃塩酸3mlを取り，気体誘導管を取り付け，パーナーで加熱する。発生させた塩素を水15mlを入れた試験管に15秒ほど通して塩素水をつくる。

でつくった塩素水を3本の試験管A~Cに2mlずつとり，Aには0.1M硝酸銀水溶液1~2滴を，Bには0.1M臭化カリウム水溶液3mlを，Cには0.1Mヨウ化カリウム水溶液3mlを加えて変化の様子を観察する。Cの水溶液1mlを別の試験管にとり，水を加えて十分に希釈し，1%デンプン水溶液2~3滴を加えて，変化を観察する。

試験管にマイクロパーテル1杯のヨウ素を取り，沸騰水に浸して変化の様子を観察する。その後試験管を水道水で冷却して変化の様子を観察する。

3本の試験管D~Fにマイクロパーテル1杯のヨウ素を取り，Dには水を，Eにはエタノールを，Fにはベンゼンを各々3mlずつ加えて振りヨウ素の溶解の様子を観察する。Dにはさらにヨウ化カリウム水溶液を追加して溶解の様子を観察する。【注意】ベンゼンの蒸気を吸わないように注意すること。

[演示実験] 塩素を捕集した集気ビンにテレピン油を浸み込ませた紙を入れて変化の様子を観察する。また反応生成物に濡らした青色リトマス紙を近づけて変化の様子を観察する。

< 実験 2 > ハロゲン化物

試験管に塩化ナトリウム1gと9M硫酸3mlをとり、気体誘導管を取り付ける。試験管を弱い炎で穏やかに加熱し、塩化水素を発生させる。

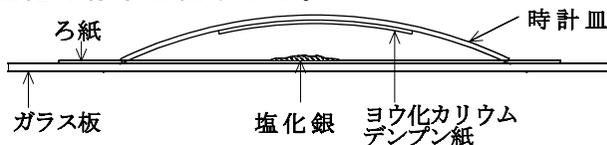
気体誘導管の先からでてくる塩化水素の様子を観察した後、濡らした青色リトマス紙を近づけて変化の様子を観察する。さらに加熱を続け、発生する塩化水素を乾いた試験管2本 G, H に下方置換で捕集し、ゴム栓をする。

1本の試験管 G は水中で倒立させ、ゴム栓をとり変化の様子を観察する。

乾いた試験管 I を用意し、底に濃アンモニア水を浸み込ませたる紙を入れ密着させる。試験管 H のゴム栓を取り、その上に試験管 I を倒立させ、口を合わせて重ねる。2本の試験管口を合わせた付近に起こる変化の様子を観察する。数秒ほど観察した後、試験管の口を合わせたまま2本の試験管を上下転倒させて、試験管内で起こる変化を観察する。

4本の試験管 J ~ M を用意し、J に塩化ナトリウム水溶液、K に臭化カリウム水溶液、L にヨウ化カリウム水溶液、M に水道水を各々2ml ずつ取り、そこへ0.1M硝酸銀水溶液を2~3滴加えて変化の様子を観察する。

0.1M硝酸銀水溶液3mlに0.1M塩化ナトリウム水溶液4mlを加えて生じた沈殿をろ過する。ガラス板にそのろ紙を広げ、濡らしたヨウ化カリウムデンプン紙を内側に張り付けた時計皿を下記の図のようにかぶせて日当たりの良い場所に置き、変化の様子を観察する。



・ 実験結果

< 実験 1 > ハロゲン

塩素の臭い() 色()

変化の様子をまとめよ。

青色リトマス紙	ヨウ化カリウムデンプン紙	濡らした花びら
銅粉の変化の様子		

変化の様子をまとめよ。

A : 硝酸銀	B : 臭化カリウム	C : ヨウ化カリウム
C の希釈液にデンプンを加えたときの変化		

変化の様子をまとめよ。

沸騰水に浸したとき	水道水で冷却したとき

変化の様子をまとめよ。

D : 水	E : エタノール	F : ベンゼン
D にヨウ化カリウム水溶液を追加したとき		
テレピン油と塩素の反応		青色リトマス紙の変化

< 実験 2 > ハロゲン化物

塩化水素の色 () 臭い ()	青色リトマス紙の変化 (青色 色)
G : 水中でゴム栓を取ったときの変化	
H, I の試験管の口をあわせたととき	試験管の上下を反転させたととき

変化の様子をまとめよ。

J: 塩化ナトリウム	K: 臭化カリウム	L: ヨウ化カリウム	M: 水道水
生じた沈殿の色	日当たりの良い場所に置いたときの変化の様子		

・ 考察

< 実験 1 > ハロゲン

, の各々の実験における塩素生成の化学反応式を記せ。

青色リトマス紙やヨウ化カリウムデンプン紙との反応から, 塩素の性質としてどのようなことが言えるか, 二つ記せ。

--

試験管 A ~ C 内での反応の化学反応式を記せ。

A	
B	
C	

観察された現象からヨウ素の性質を考察せよ。

--

D ~ F の結果から,ヨウ素はどのような性質の溶媒に溶解しやすいと思われるか。ヨウ素の分子構造との関連から考察せよ。

--

テレピン油との反応の反応生成物は何だと思われるか。反応生成物の色および青色リトマス紙の変色から考察せよ。

--

塩素とテレピン油の反応の化学反応式を記せ。

注) テレピン油とは, 生松ヤニを蒸留(水蒸気蒸留)して得られる油であり, その主成分は α -ピネン(分子式 $C_{10}H_{16}$)という物質である。

--

< 実験 2 > ハロゲン化物

塩化水素生成の化学反応式を記せ。

--

塩化水素を下方置換で捕集するのはなぜか。 で観察された現象を参考にし
て考察せよ。

--

変化の化学反応式を記せ。

--

試験管 J ~ M 内での反応の化学反応式を記せ。

J	
K	
L	
M	

光に当てたときの変化の様子を化学反応式を用いて説明せよ。

--

・ 反省と感想

(長野県総合教育センター 宮坂千文)