

# 典型非金属元素とその化合物(1)

## ・実験目的

15族典型非金属元素のうち窒素の化合物，リンの単体の性質を調べる。

## ・実験準備

試薬：塩化アンモニウム，水酸化カルシウム，リトマス紙，フェノールフタレイン，ネスラー試薬，銅，硝酸，硫酸酸性過マンガン酸カリウム，硫酸鉄( )，硫酸，黄リン，二硫化炭素，酸素

器具：試験管，気体誘導管，スタンド，バーナー，丸底フラスコ，ゴム栓，水槽，ガラス棒，ピーカー，筆

## ・実験方法

### <実験1> アンモニア

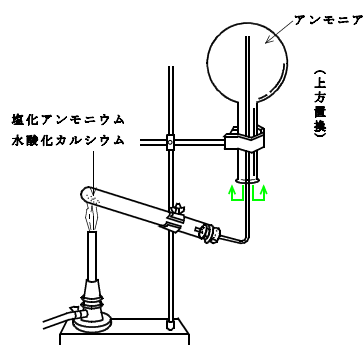
塩化アンモニウム3gと水酸化カルシウム3gを葉包紙上でよく混合し，乾いた試験管に入れ，気体誘導管を取り付ける。

スタンドに試験管を，口を水平よりやや低くして固定し，試験管内の薬品を広げ，弱い炎で試験管内の薬品を加熱する。(バーナーを手を持って動かし，均等に加熱する。)発生するアンモニアを濡らした赤色リトマス紙で確認した後，上方置換で乾いた300ml丸底フラスコに捕集する。

フラスコにアンモニアが十分に捕集できたことを確認した後，ゴム栓をする。

丸底フラスコの口を水中につけて一気にゴム栓を取る。変化の様子を観察した後，フラスコ内の水を5mlずつ2本の試験管に取る。1本の試験管にはフェノールフタレイン溶液を，もう1本の試験管にはネスラー試薬をそれぞれ2~3滴加え，変化の様子を観察する。

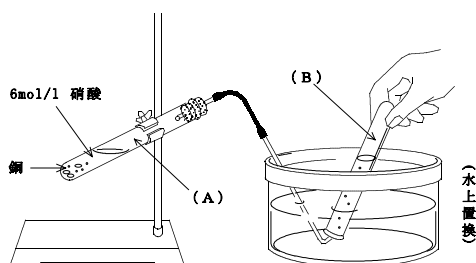
【アンモニアの作り方】



塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。

### <実験2> 窒素酸化物と硝酸

試験管に6M硝酸5mlと銅片7枚を取り，気体誘導管をつけて反応させ，発生する気体を水上置換によって2本の試験管に捕集し，ゴム栓をする。(発生する気体の最初の方は捕集しない。)そのさい，反応させている試験管内の気体の色(A)と水上置換で捕集した気体の色(B)を比較せよ。



で捕集した試験管1本のゴム栓を取り，中の気体が空気に触れたときの色の变化を観察する。観察した後は直ちにゴム栓をする。

の試験管に蒸留水2mlを入れ，ゴム栓をしてよく振る。

の試験管の中の水溶液をガラス棒につけて、青色リトマス紙につける。

で捕集したもう1本の試験管に、硫酸酸性過マンガン酸カリウム水溶液3mlを手早く加え、ゴム栓をしてよく振り、色の変化を観察する。

試験管に濃硝酸1mlを取り、これに銅片1個を入れ、変化の様子を観察する。(反応が激しくなったら、試験管に水2mlを加える。)

試験管に2M硝酸3mlを取り、濃硫酸3mlを試験管の内壁を伝わらせながら静かに加え、濃硫酸と2M硝酸が二層になるようにする。(試験管を振らないこと。)発熱するので、水を入れたビーカー内でよく冷却する。

よく冷やしたの試験管に、新しくつくった硫酸鉄( )の飽和水溶液2mlを、試験管の内壁を伝わらせながら静かに流し込む。二液の接する部分を注意して観察する。しばらく後、試験管をよく振って変化の様子を観察せよ。

### < 実験3 > 演示実験：リンの同素体

乾いた試験管に二硫化炭素を取り、少量の黄リンを入れ、黄リンを二硫化炭素に溶かす。

出来た黄リンの二硫化炭素溶液を筆につけて紙に字を書き、しばらく放置して変化の様子を観察する。

1000mlビーカーに約600mlの水を取り、約60℃位に加熱する。

黄リンの塊(小)1粒をのビーカーに入れる。黄リンが融解(融点44.1℃)したら、融解した黄リンの所へ気体誘導管をつけた酸素ボンベから酸素を吹き込み、変化の様子を観察する。

### ・ 実験結果

#### < 実験1 > アンモニア

アンモニアの色	アンモニアの臭い	赤色リトマスの変化と性質
アンモニアが十分に捕集できたことの確認法		
変化の様子		フラスコ内の水の量(概数)
フェノールフタレインの変色	ネスラー試薬の変化	

#### < 実験2 > 窒素酸化物と硝酸

変化の様子	発生した気体の色	水上置換で捕集した気体の色

空気に触れたときの変化	水を加えて振ったときの変化
青色リトマスの変色 , ( )性	
硫酸酸性過マンガン酸カリウムの変化	変化の様子
二液の接する部分の変化	試験管をよく振ったときの変化

< 実験 3 > リンの同素体：変化の様子を記せ。

--	--

・ 考察

< 実験 1 > アンモニア

試験管の口を底より低くして加熱するのはなぜか。

--

アンモニア発生の化学反応式を記せ。

--

この実験からアンモニアの性質としてどのようなことが言えるか。

--

アンモニアが水に溶けたときの変化の化学反応式を記せ。

--

< 実験 2 > 窒素酸化物と硝酸

発生した気体と捕集した気体の色が異なるのはなぜか。

--

捕集した気体が空気に触れると色が変化するのはなぜか。

--

そのときの変化の化学反応式を記せ。

--

水を加えて振ると色が変化するのはなぜか。

--

そのときの変化の化学反応式を記せ。

--

硫酸酸性過マンガン酸カリウムの変化から水上置換で捕集した気体の性質について記せ。

--

銅と濃硝酸および銅と希硝酸との反応の違いを記せ。

--

銅と濃硝酸の反応および銅と希硝酸の反応の化学反応式を記せ。

濃：

希：

二酸化窒素と一酸化窒素の性質を比較してまとめよ。

$\text{NO}_2$ ：

$\text{NO}$ ：

この反応はどのようなときに利用されるか。

--

< 実験 3 > リンの同素体

， の実験結果から黄リンの性質について記せ。

--

． 反省と感想