

典型非金属元素とその化合物(2)

・実験目的

16族元素のうち硫黄の単体および化合物の性質を調べる。

・実験準備

試薬：リトマス，硫酸，塩化ナトリウム，硫黄，二硫化炭素，硫化鉄()，酢酸鉛試験紙，ヨウ素溶液，硫酸酸性過マンガン酸カリウム，銅， Ag^+ ， Cu^{2+} ， Pb^{2+} ， Cd^{2+} を含む水溶液，亜硫酸ナトリウム，シヨ糖，亜鉛

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，時計皿，短試験管，ビーカー，二又試験管，温度計，薬サジ，ろ紙

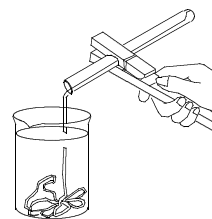
・実験方法

<実験1> 硫黄の同素体

乾いた試験管に薬サジ(小)1杯の硫黄を取り，二硫化炭素3mlを加えて，硫黄を溶かす。出来た硫黄の二硫化炭素溶液を時計皿にあけ，ドラフト内に放置する。二硫化炭素が気化した後，硫黄の様子を観察する。

短試験管に薬サジ(大)2杯の硫黄の粉末を取り，弱い炎で穏やかに加熱し，硫黄を融解させる。黄色の液体硫黄が生成したら，四折りにして開いたろ紙に流し込む。表面がほぼ固まったらろ紙を開いて硫黄の様子を観察する。

の短試験管にさらに薬サジ(大)2杯の硫黄を取り，やや大きめの炎で加熱し，硫黄を融解，沸騰させる。沸騰した硫黄を，水を汲んだビーカー内に一気に流し込む(右図)。ビーカーから硫黄を取り出し，引き延ばしてみる。



<実験2> 硫化水素

二又試験管に硫化鉄()の小片と3M硫酸5mlをとり，硫化水素を発生させる。気体誘導管の先に水で濡らした青色リトマス紙と酢酸鉛試験紙を近づけて変化の様子を観察する。

気体誘導管の先を蒸留水20mlを入れた試験管の底まで差し込み，硫化水素を通じて硫化水素水をつくり，3mlずつ2本の試験管A，Bに分ける。

Aにはデンプンを加えたヨウ素溶液を，Bには薄い硫酸酸性過マンガン酸カリウム水溶液を，2mlずつ加えて変化の様子を観察する。

Ag^+ ， Cu^{2+} ， Pb^{2+} ， Cd^{2+} を含む水溶液を2mlずつ別々の試験管に取り，各試験管に硫化水素水を2mlずつ加えて変化の様子を観察する。

<実験3> 二酸化硫黄と硫酸

二又試験管に亜硫酸ナトリウム2gと3M硫酸5mlを取り，二酸化硫黄を発生させ，2本の集気ビンC，Dに下方置換で捕集する。

集気ビンCに水で湿らせた青色リトマス紙と赤い花びらを入れて変化の様子を観察する。

もう1本の集気ビンDに硫化水素を通じて変化の様子を観察する。

試験管に水5mlを取り温度計で温度を測定した後、濃硫酸1mlを静かに加えてよく振り、試験管に手を触れてみる。また温度計で温度を測定する。

で薄めた硫酸をガラス棒につけて紙の上に字を書く。乾いたらその紙を弱い火であぶり、変化の様子を観察する。

50ml ビーカーにショ糖20gを取り、少量の水を加えて練る。そこへ濃硫酸15mlを加えて変化の様子を観察する。

2本の試験管E、Fに で薄めた硫酸を2mlずつ取り、他の2本の乾いた試験管G、Hに濃硫酸を2mlずつ取る。E、Gには銅片を、F、Hには亜鉛粒を入れ変化の様子を観察する。変化が起こらないかもしくは非常に穏やかな時には、突沸しないようによく注意しながら穏やかに加熱して変化の様子を観察する。

・実験結果

< 実験 1 > 硫黄の同素体

， 硫黄の結晶のスケッチ

--	--

急冷した硫黄の様子()

< 実験 2 > 硫化水素

硫化水素の色	臭い	酢酸鉛試験紙の変化

A: (デンプン + ヨウ素) 溶液の変色	B: 硫酸酸性KMnO ₄ 溶液の変色

変化の様子をまとめよ。

Ag ⁺ aq	Cu ²⁺ aq	Pb ²⁺ aq	Cd ²⁺ aq

< 実験 3 > 二酸化硫黄と硫酸

二酸化硫黄の色：	二酸化硫黄の臭い：
----------	-----------

青色リトマス紙の変化	
赤い花びらの変化	

二酸化硫黄と硫化水素 の反応の様子	
----------------------	--

手を触れた時の様子	温度変化
	() ()

あぶったときの変化	シヨ糖の変化

	変化の様子	加熱時の変化の様子
E Cu・希		
F Zn・希		
G Cu・濃		
H Zn・濃		

・考察

< 実験 1 > 硫黄の同素体

単斜硫黄, 斜方硫黄, ゴム状硫黄の分子式を記せ。またその分子構造を図示せよ。

	単斜硫黄	斜方硫黄	ゴム状硫黄
分子式			
分子構造			

< 実験 2 > 硫化水素

硫化水素生成の反応および酢酸鉛試験紙との反応の化学反応式を記せ。

硫化水素生成	
酢酸鉛との反応	

この実験から硫化水素の性質としてどのようなことが言えるか。また化学反応式を記せ。

硫化水素の性質	
ヨウ素溶液との反応	

硫酸酸性過マンガン酸カリウムとの反応	
--------------------	--

各々の反応のイオン反応式を記せ。

Ag ⁺ との反応	
Cu ²⁺ との反応	
Pb ²⁺ との反応	
Cd ²⁺ との反応	

< 実験 3 > 二酸化硫黄と硫酸

二酸化硫黄生成の化学反応式を記せ。

--

集気ビン C 内での変化(青色リトマス紙, 赤い花びらの変色)から二酸化硫黄の性質としてどのようなことが言えるか。

青色リトマス紙	
赤い花びら	

集気ビン D 内での変化(二酸化硫黄と硫化水素の反応)を酸化還元の立場から説明せよ。また化学反応式を記せ。

反応の説明	
化学反応式	

, の実験結果を硫酸の性質から説明せよ。シヨ糖については反応式も記せ。

実験結果の説明	
シヨ糖の反応	

から濃硫酸と希硫酸の反応性の違いについて述べよ。また試験管 D, E (加熱時)の反応の化学反応式を記せ。

濃硫酸の反応性	
希硫酸の反応性	
F	
G	

. 反省と感想