

# 中和の実験

北区立王子桜中学校

佐久間 直也

## 1 はじめに

以前中和の実験を指導した際、水の生成の確認ができずにいた。生徒はモデルを使った活動を通して、学習内容を理解していたように見える。しかし、実験を通して授業をするからには、水と塩、共に生成する様子を観察させたい。今回、中和の実験において水の生成を観察することができる方法を提案する。

## 2 準備するもの

- ・99.5 %酢酸 ・硫酸銅(II)(無水)粉末
- ・塩化コバルト(II)(無水)粉末
- ・99.5 %エタノール
- ・水酸化ナトリウム
- ・試験管 ・試験管立て ・ピンセット
- ・駒込ピペット ・葉さじ

※硫酸銅(II)水溶液、塩化コバルト(II)水溶液共に、廃液を回収する。

## 3 方法

### 【硫酸銅(II)(無水)を使用する場合】

- ① 駒込ピペットで、試験管に氷酢酸を5 mL入れる。
- ② 葉さじで、試験管に少量の硫酸銅(II)(無水)を入れ、色を観察する。
- ③ ②の試験管に、ピンセットで水酸化ナトリウムを1粒加える。
- ④ 試験管を振り、色の変化を観察する。

### 【塩化コバルト(II)(無水)を使用する場合】

- ① エタノール 90 g に塩化コバルト(II)(無水) 10 g を入れる。  
( $\text{CoCl}_2$ エタノール溶液)
- ② ①を点眼瓶に入れる。
- ③ 駒込ピペットで、試験管に氷酢酸を5 mL入れる。
- ④ 葉さじで、試験管に  $\text{CoCl}_2$ エタノール溶液を入れ、色を観察する。
- ⑤ ②の試験管に、ピンセットで水酸化ナトリウムを1粒加える。
- ⑥ 試験管を振り、色の変化を観察する。

## 4 探究的な学習を展開するために

これらの実験により、生徒は水の生成を、実験を通して理解することができるようになる。

中和の実験を単元計画の中でどのように位置付けるのか、今回の実験を取り入れることで選択肢が広がるのではないかと考えられる。

酸とアルカリを学習した後に、これらの液体を混ぜ合わせると、どのような化学変化が起こるだろうか。と課題を与えて、探究させる活動も可能になると考えられる。

探究の過程においても、様々な方法があると考えられ、多様な考えが生まれ、探究の過程を振り返る際にも有効なのではないかと考える。

## 考えられる生徒の実験計画

### 【塩の確認方法】

- ・水溶液を蒸発させて、白色の結晶が得られれば良い。
- ・結晶の形にまで言及する。
- ・水酸化ナトリウムと混合しないよう、塩化水素に水酸化ナトリウムを加えるよう実験する。

### 【水の確認方法】

- ・今回紹介した方法を活用する。

### 【その他】

- ・水溶液全体のイオンの数に着目し、電流の流れやすさに関する実験を行う。
- ・BTB 溶液など、液性を視覚化する。

生徒が実験計画をする際、水を含まない酸とアルカリを知っている必要がある。そのためにも、酸について指導する際、あえて氷酢酸を用いて、以下の点を確認し、液体だが、水が含まれていない酸があることを紹介しておくことも考えられる。

- ・氷酢酸にマグネシウムを入れても、気体は発生しない。  
→水素イオンが存在していない。
- ・氷酢酸に電流を流しても、電子オルゴールが鳴らない。  
→イオンが存在していない。
- ・上記2点より…  
→酢酸が電離していない。水がないのでは。
- ・確認実験として…  
→今回紹介した方法で水がないことを確かめる。

最後に、水の生成を確認するためにどちらの教材も魅力がある。塩化コバルトは、生徒にとって馴染みのある薬品であるため、抵抗もあまりないと考えられる。銅イオン特有の青色についても、塩化銅などを通して生徒は体験している。また、中和を学習した後に金属イオンについて学習するため、ここで硫酸銅(II)(無水)を扱うことも有効であると考えられる。

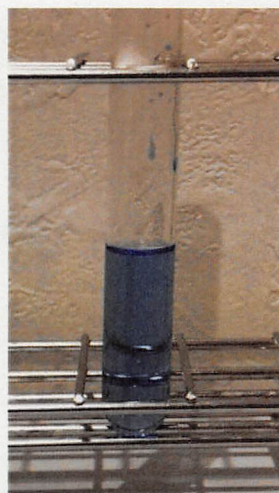


図1 氷酢酸に  $\text{CoCl}_2$  エタノール溶液を加える前(左)

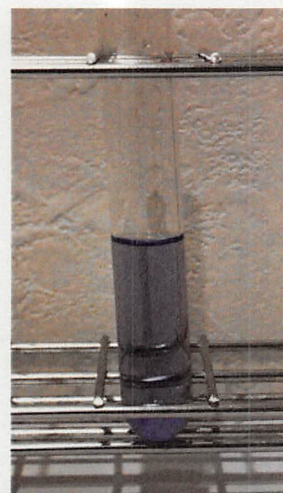


図2 加えた後(右)



図3 氷酢酸に硫酸銅(II)(無水)を加える前(左)

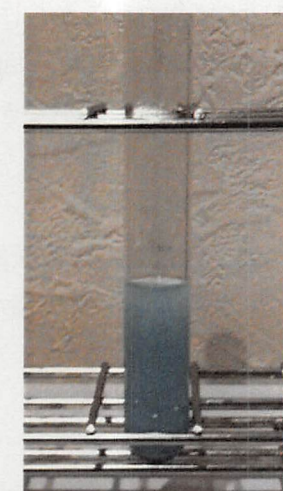


図4 加えた後(右)

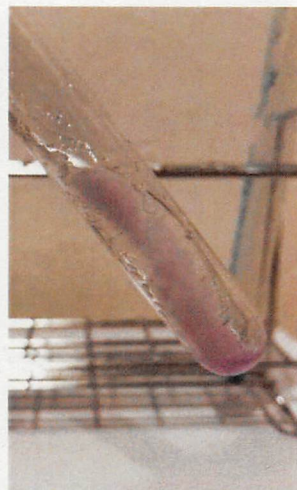


図5 氷酢酸に  $\text{CoCl}_2$  エタノール溶液を加えた後の塩の様子(左)

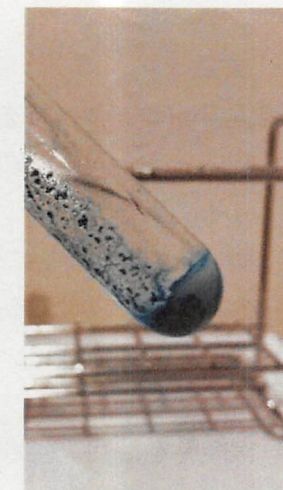


図6 氷酢酸に硫酸銅(II)(無水)を加えた後の塩の様子(右)