

探究の過程を取り入れた生徒実験

岐阜県立各務原西高等学校

畑中 文徳

1 研究のねらい

探究の過程である、仮説や予想を立て、見通しをもって実験を行うことを主軸として実験実習を取り入れてきたが、実験レポートを書くだけになっていないか。何のためにレポートを書かせているのかという点において、作成したレポートを参考に他の生徒が再現できるものであるという「表現・伝達」の認識をもってレポート作成に取り組んだ。

2 実践した内容

各務原西高校では、教科探究の代わりに選択科目に代替えし、2単位で「化学応用」という授業を行っている。少人数での展開であり、授業で扱えない内容の実験を行ったり、調べ学習行い互いに発表し合うことができる。今回は、無機化合物の「金属イオンの系統分離」でのレポート作成を行った。金属イオンの系統分離であれば、仮説や検証の計画の立案に適している題材であるが、ねらいの通り、多数の金属の分離を考えるのではなく、再現ができるレポートをつくるため3種類の金属の分離で行った。

<実験> 全4時間

① 予想を立てる。(1時間)

3種類の金属イオンが入ったA、Bのどちらかの分離を行う。

A：銀イオン、銅イオン(Ⅱ)、アルミニウムイオン

B：鉛イオン、銅イオン(Ⅱ)、アルミニウムイオン

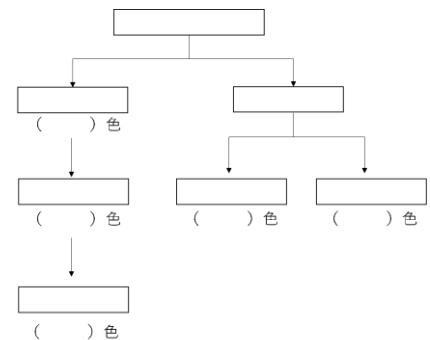
② 実験を行う。(1時間)

A、Bのどちらかの試料溶液を与え分離する。

生徒は、A、Bのどちらか知らない状態で実験を行う。

③ レポート作成(2時間)

タブレットを用いてレポート作成。



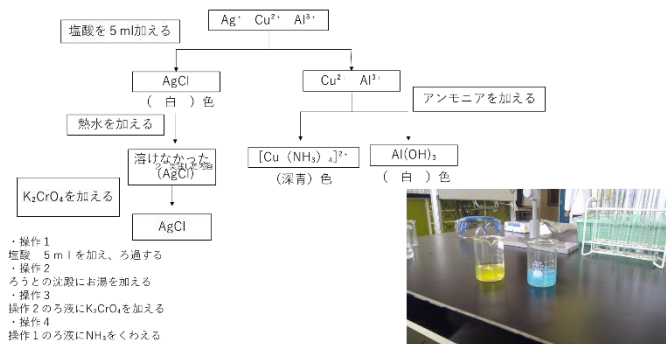
↑ 予想を記入する用紙

補足として、実験で使用する試薬や溶液の分量については、予想の時間に伝え、計画と見通しをもたせて実験を行った。全ての結果が分かった状態で臨み、実験レポートを残すことを意識させた。

3 実践中および実践後の生徒の変容

3年次の選択者で実施(14名と17名の2展開)。実験での理解度は高く、学んだことを確認することができた。また、定性実験の特徴である色の呈色に歓喜があった。分離の作業が終わった時点で、ろ液、残渣の結果をタブレットで実験結果の写真を撮ることができた。レポート作成の枠組みを示し、ワード、パワーポイントを用いて作成に臨んだ。レポートを一から作る経験が初めてであること、ワードを使うことに慣れていない状況での作成になった。こちらの予想を超え、写真の挿入ですらままならない状況であった。このレポート作成を行うなかで、伝えることの難しさを感じた生徒が多数見られた。普段から目にしている実験書や教科書のデザインや見やすさなど、自ら作成することで感じることもできた。

生徒作成レポート1 (パワーポイント)

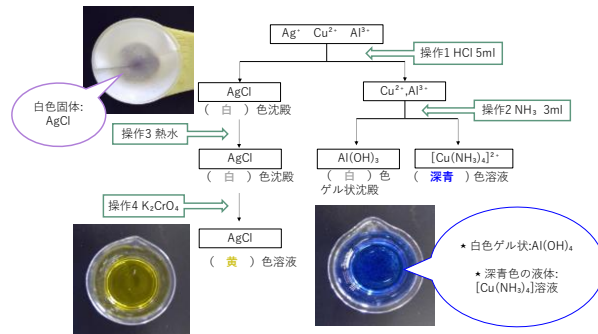


生徒作成レポート2 (ワード)

令和4年11月17日(木) 天気 曇り 気温 19℃
実験者名

【目的】 金属イオンの分離と確認

- 操作1 HCl 5 ml を加え、ろ過をする。
操作2 ろ液に NH₃ 3 ml を加える。
操作3 漏斗に残った沈殿に熱水をかける。
操作4 熱水をかけ、ろ過した液体に K₂CrO₄ を加える。



【考察】

- 操作1 混合溶液に塩酸を加えると白色沈殿とろ液に分けられる。
操作2 塩酸を加えた後のろ液にアンモニア水を加える。
白色ゲル状沈殿(Al(OH)₃)と深青色溶液[Cu(NH₃)₄]²⁺aq が生じる。
操作3 ろ過し、漏斗に残った沈殿に熱水を加え、再びろ過する。
操作4 ろ液にニクロム酸カリウムを加えても黄色沈殿ができなかったので Ag⁺ は含むが Pb²⁺ は含まないとわかる。

4 研究のまとめ

ねらいのようにレポート作成を試みたが、作成したレポートで再現性があるかという点においては、課題が残った。今回の実践を行ってみて、すべての実験においてレポート作成は難しく、実験を選ぶ必要があること。また、生徒のスマートホンでの技術はあるが、ワード、エクセル、パワーポイントの操作が難しい生徒が多く、技術指導が必要であることが分かった。中には、得意な生徒もあり、別紙レポート3で示すようにレポートの完成度が伺える。タブレットの普及で ICT が進んでいる中で、教員も生徒も多くのスキルが求められているが、レポート作成という視点で実験を構築し、実施したことについては、大学進学後のレポート作成や実験・研究における実験書や論文作成への架け橋となるのではと感じた。また、生徒が作成したレポートで、次年度生徒実験を行った場合成功するのかを検証してみたい。