

硫化水素を用いた化学平衡の移動実験

—マイクロスケール実験によるドラフトを用いない教材開発—

○中野 源大^A, 芝原 寛泰^B

NAKANO Genta, SHIBAHARA Hiroyasu

京都教育大学大学院生^A, 京都教育大学^B

【キーワード】 マイクロスケール実験, 硫化水素, 化学平衡, 化学平衡の移動, ドラフトチャンバー

1 はじめに

現行の高等学校化学の教科書には、「金属イオンの分離」や「溶解度積」等で硫化水素の使用が記載されている。しかし、硫化水素は極めて有毒な気体であり、多量に用いることが懸念されるため、実際には学校現場での硫化水素の使用は難しい。また、実験室のドラフト等の排気設備は、生徒全員で利用するように設計されてはおらず、授業展開に大きな制限がある。本研究では、これまで行ってきた二酸化窒素を用いた化学平衡の移動実験¹⁾を基に、使用する硫化水素の量を最小限にとどめ、ドラフト等の排気設備を使用せず実験机上で生徒全員が実施できることを目的として、マイクロスケール実験²⁾による教材開発を行った。

2 本教材について

【硫化水素を用いた化学平衡の移動実験】

銅や亜鉛の硫化水素による硫化物の沈殿量の違いを、硫化物イオンの濃度、液性による水素イオン濃度の違い、及び硫化水素の電離平衡から考察し、ルシャトリエの原理を確認することをねらいとした。

(1) 硫化水素の発生

図1の様にミニ試験管、10mL プラスチック製集気用シリンジ、二方活栓コック、硫化水素回収用シリンジ（ヤシ殻活性炭入り）を接続し、硫化水素を発生させた。発生させた硫化水素を集気用シリンジで集め、余分な硫化水素は回収用シリンジで吸着処理した³⁾。集気した硫化水素を用いて、化学平衡の移動実験を行った。

(2) 金属イオンと硫化水素の反応

0.1M 硫酸銅(II)水溶液, 0.1M 硫酸亜鉛水溶液, 1M 硫酸, 1M アンモニア水を、点眼

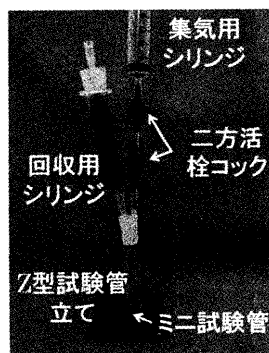


図1 実験器具の概観

ピンを用いて12セルプレートに滴下した。

試薬の入ったセルプレートと活性炭約20gを敷いたセルプレートの蓋をチャック付きポリ袋に入れ、テフロンチューブを用いて図2の様に硫化水素を注入し、各金属イオンと反応させた⁴⁾。注入後、約10分で活性炭による硫化水素の吸着が完了したので、チャック付きポリ袋からセルプレートを取り出し、黒・白地の背景を用いて各沈殿量を比較した(図3)。液性による硫化物沈殿量の違いが明確に表れた。



図2 硫化水素の注入

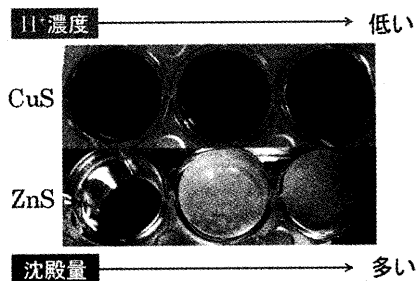


図3 各硫化物沈殿

3 まとめ・今後の課題

ヤシ殻活性炭の吸着能力を活用することで、全ての操作に関してドラフトを使用せずに行うことができた。今後は、ドラフトを使用しない授業展開の利点に着目して、学校現場での授業実践を行っていきたい。

参考文献

- 1) 中野源大, 川本公二, 芝原寛泰 (2012) 「日本理科教育学会全国大会(鹿児島大会) 発表論文集」 p.306
 - 2) 芝原寛泰, 佐藤美子 (2011) 『マイクロスケール実験—環境にやさしい理科実験—』 pp.131 オーム社
 - 3) Viktor Obendrauf (2007) ICCE Proceedings
 - 4) Bruce Mattson Michael P. Anderson Susan Mattson (2006) 「Microscale Gas Chemistry 4th Edition」, pp.421-423, Educational Innovations
- 本研究は科研費(基盤研究 C, 課題番号 23501016, 代表者 芝原寛泰)により実施された。