

VẬN DỤNG MÔ HÌNH THÍ NGHIỆM HÓA HỌC LƯỢNG NHỎ TRONG THỰC HÀNH HÓA HỌC VÔ CƠ Ở TRƯỜNG ĐẠI HỌC HẢI PHÒNG

Bùi Thị Thu Quỳnh
Khoa Toán và KHTN, Trường Đại học Hải Phòng
Email: quynhbtt74@dhhp.edu.vn

Ngày nhận bài: 27/02/2024
Ngày PB đánh giá: 23/4/2024
Ngày duyệt đăng: 29/5/2024

TÓM TẮT: Trường Đại học Hải Phòng (ĐHHP) cũng như các trường Đại học sư phạm (ĐHSP) trên cả nước đã và đang xây dựng chương trình đào tạo giáo viên dạy môn Khoa học tự nhiên (KHTN), một môn học đặc thù gắn với thực hành, thí nghiệm. Chính vì vậy chương trình đào tạo giáo viên KHTN của trường ĐHHP đã bám sát chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) 2018, tăng lượng thực hành, thí nghiệm. Dựa trên ưu điểm và nhược điểm của thí nghiệm lượng nhỏ, tác giả thiết kế nội dung một số thí nghiệm trong học phần thực hành hóa học vô cơ để tiết kiệm hóa chất, dễ chuẩn bị, dễ tiến hành và bảo vệ môi trường. Từ thực hành học phần giúp sinh viên rèn kỹ năng thực hành, thí nghiệm.

Từ khóa: thí nghiệm lượng nhỏ, thực hành hóa vô cơ, ngành khoa học tự nhiên (KHTN), Đại học Hải Phòng (ĐHHP)

APPLYING SMALL-VOLUME CHEMISTRY EXPERIMENT MODEL IN THE PRACTICE OF INORGANIC CHEMISTRY AT HAI PHONG UNIVERSITY

ABSTRACT: Hai Phong University (HPU) as well as pedagogical universities (PUS) across the country have been building a training program for the teachers of Natural Science (NS), which is a specific subject associated with performing experiments. Therefore, the Natural Science teacher training program at Hai Phong University has followed the General Secondary Education of (GSE) program 2018 and increased the number of practice exercises and experiments. Based on the advantages and disadvantages of small-volume experiments, the author designed the content of some experiments in the inorganic chemistry practice module in order to save chemicals and protect the environment. In addition, her design also makes the experiments easy to prepare and conduct. The practice module helps students enhance practical skills with experiments, and provides students with the insight into utilizing recycled materials in daily life as experimental tools.

Keywords: small-volume experiment, inorganic chemistry practice, Natural Sciences (NS), Hai Phong University (HPU).

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đối tượng nghiên cứu của môn Khoa học tự nhiên (THCS) gắn gũi với đời sống hằng ngày của học sinh. Bản thân các khoa học tự nhiên là khoa học thực nghiệm. Vì vậy, thực hành, thí

nghiệm trong phòng thực hành và phòng học bộ môn, có vai trò, ý nghĩa quan trọng và là hình thức dạy học đặc trưng của môn học. Thông qua việc tổ chức các hoạt động thực hành, thí nghiệm giúp học sinh khám phá thế giới tự nhiên, phát triển

nhận thức, tư duy logic và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

Hiện nay các trường ĐHSP đã và đang xây dựng chương trình tuyển sinh, đào tạo giáo viên KHTN, nhằm cung cấp đội ngũ giáo viên đáp ứng các yêu cầu giảng dạy môn KHTN của chương trình GDPT 2018. Chương trình đào tạo giáo viên KHTN bám sát chương trình khung của BGĐT, tăng cường hàm lượng thực hành, thí nghiệm cho sinh viên.

Cũng như các trường ĐHSP trên cả nước, trường ĐHHP đã xây dựng chương trình đào tạo để tuyển sinh ngành sư phạm KHTN. Khi giảng dạy học phần Thực hành Hóa học vô cơ cho sinh viên ngành Hóa học tác giả thấy tồn tại một số vấn đề sau:

- Có một số thí nghiệm với lượng lớn, hóa chất sau phản ứng dư, khi rửa dụng cụ thí nghiệm, lượng hóa chất và sản phẩm thải ra gây ô nhiễm môi trường nước. Lãng phí hóa chất.

- Dụng cụ thí nghiệm công kênh, thao tác khó hơn.

Khi sử dụng mô hình thí nghiệm hóa học lượng nhỏ có thể giải quyết 2 vấn đề trên, đồng thời giúp sinh viên có kỹ năng hướng dẫn học sinh tận dụng những đồ dùng trong cuộc sống, tái chế, tự thiết kế các dụng cụ thí nghiệm phù hợp, đơn giản với chương trình KHTN của THCS. Nội dung thực hành Hóa học vô cơ có thể áp dụng cho các ngành Hóa học liên quan khác.

Chính vì những lý do trên, tác giả chọn chủ đề là: Vận dụng mô hình thí nghiệm hóa học lượng nhỏ trong Thực hành Hóa học vô cơ ở trường ĐHHP.

2. Tổng quan

2.1. Tổng quan về học phần “Thực hành Hóa học vô cơ”- ngành SP KHTN, trường ĐHHP[2]

- Mở đầu: học phần hướng dẫn sinh viên các thao tác cơ bản trong phòng thí nghiệm vô cơ

- Nội dung học phần gồm 7 bài thực hành, tương ứng với lý thuyết sinh viên

được học và nghiên cứu của 2 học phần: Hóa học vô cơ 1; Hóa học vô cơ 2. Cấu trúc mỗi bài thực hành thường gồm các thí nghiệm về: tính chất vật lý, tính chất hóa học, điều chế của đơn chất và hợp chất các nguyên tố.

Bài 1: Hydrogen - Oxygen

Bài 2: Halogen và các hợp chất Halogen

Bài 3: Sulfur và hợp chất.

Bài 4: Nitrogen và các hợp chất

Bài 5: Kim loại Kiềm, Kiềm thổ và hợp chất

Bài 6: Aluminium và hợp chất

Bài 7: Iron và hợp chất

2.2. Tổng quan về thí nghiệm hóa học lượng nhỏ

Hiện nay, một số trường Đại học tại Mỹ và một số nước trên thế giới, thí nghiệm hóa học lượng nhỏ là môn học của sinh viên năm nhất, ở Việt Nam hiện chưa phổ biến. Hóa học quy mô nhỏ liên quan đến việc sử dụng các phương pháp và kỹ thuật để có được hiện tượng định tính và phân tích định lượng theo cách đơn giản nhất, với chi phí thấp nhất, an toàn và thân thiện với môi trường. Được ghi nhận với cái tên Small-Scale chemistry bởi Liên minh Quốc tế về Hóa học thuần túy và Hóa học ứng dụng - IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry Nomenclature)[3].

2.2.1. Các đặc trưng cơ bản của thí nghiệm hóa học lượng nhỏ[4]

- Thu nhỏ lượng thuốc thử hóa học thành khối lượng nhỏ hơn rất nhiều so với thuốc thử được sử dụng trong phòng thí nghiệm như hiện nay ở trường học.

- Thay đổi từ đồ thủy tinh sang vật liệu polymer cho các thiết bị chuyên, lưu trữ và phản ứng.

- Việc sử dụng các công cụ quan sát đa mẫu cho phép chuẩn bị được hóa chất nhanh chóng, thí nghiệm trực quan, quan sát được sự biến đổi và so sánh các hiện tượng trong tất cả các pha: khí, chất lỏng và chất rắn.

Tất cả các thiết bị cho Hóa học lượng nhỏ rẻ tiền và được thiết kế để sinh viên, học sinh có thể sử dụng lại nhiều lần.



Hình 1.a

- Dụng cụ thiết bị thường sử dụng: khay Elisa (hình 1.a), ống nghiệm 2ml (hình 1.b), ống nhỏ giọt



Hình 1.b

2.2.2. Ưu điểm và hạn chế của thực nghiệm thí nghiệm hóa học lượng nhỏ

a) Ưu điểm

- Tiết kiệm thời gian chuẩn bị và dọn dẹp thí nghiệm.
- Giảm tối đa lượng chất thải tại nguồn.
- An toàn hơn cho sinh viên, học sinh.
- Chi phí thấp hơn cho việc chuẩn bị các hóa chất và dụng cụ.
- Khu vực lưu trữ nhỏ hơn.
- Giảm sự phụ thuộc vào hệ thống thông gió.
- Không khí làm việc dễ chịu, gần gũi.
- Thời gian phản ứng nhanh hơn.
- Thuận tiện khi làm việc có thể làm trên lớp, phòng thực hành và làm ở nhà.

b) Hạn chế

- Thí nghiệm hóa học lượng nhỏ thường:
- Dùng cho các thí nghiệm phân tích định tính
 - Không dùng cho các thí nghiệm điều chế, phản ứng khó xảy ra, cần một lượng lớn hóa chất.
 - Không dùng cho các phản ứng xảy ra ở nhiệt độ cao vì các dụng cụ lượng nhỏ chủ yếu từ các vật liệu chất dẻo không có tính chịu nhiệt cao.

2.3. Phương pháp thiết kế

- Nghiên cứu nội dung các bài thực hành của học phần Thực hành Hóa học vô cơ-trường Đại học Hải Phòng.
- Lựa chọn những thí nghiệm có thể lượng nhỏ hóa, đảm bảo:
 - + Bản chất các thí nghiệm không đổi
 - + Tiết kiệm hóa chất
 - + Sinh viên dễ tiến hành, đảm bảo an toàn, dễ quan sát
 - + Vệ sinh dụng cụ thuận tiện
- Dựa trên tỉ lệ của phản ứng trong thí nghiệm, lượng nhỏ hóa chất phù hợp

3. KẾT QUẢ THIẾT KẾ MỘT SỐ THÍ NGHIỆM HÓA HỌC LƯỢNG NHỎ TRONG HỌC PHẦN THỰC HÀNH HÓA HỌC VÔ CƠ DÀNH CHO SINH VIÊN SỰ PHẠM NGÀNH KHTN TRƯỜNG ĐHP VÀ THẢO LUẬN.

3.1. Kết quả thiết kế một số thí nghiệm hóa học lượng nhỏ

Từ những ưu điểm, nhược điểm của thí nghiệm hóa học lượng nhỏ, tác giả thiết kế nội dung thay thế một số thí nghiệm trong các bài thực hành của học phần Thực hành Hóa học vô cơ-trường Đại học Hải Phòng[2].

Thí nghiệm 1: (TN1- bài 2-Điều chế khí Cl₂)[2]

- Hóa chất: tinh thể MnO₂, PbO₂, K₂Cr₂O₇, KMnO₄, dung dịch HCl đặc, dung dịch KI bão hòa, hồ tinh bột.

- Dụng cụ: 4 ống nghiệm 2ml, ống nhỏ giọt, thìa thủy tinh lấy hóa chất, giấy lọc.

- Cách tiến hành: Lấy 4 ống nghiệm khô, sạch, cho vào mỗi ống một thìa tinh thể các chất oxy hoá sau: ống nghiệm 1: MnO_2 ; ống nghiệm 2: PbO_2 ; ống nghiệm 3: $K_2Cr_2O_7$; ống nghiệm 4: $KMnO_4$. Cho tiếp vào mỗi ống 2-3 giọt HCl, quan sát màu khí bay ra. Dùng giấy lọc tẩm dung dịch KI và hồ tinh bột đưa vào miệng các ống nghiệm để thử khí bay ra. Quan sát các hiện tượng và giải thích.

Thí nghiệm 2: (TN6- bài 2-Tính acid của HCl)[2]

- Hóa chất: dung dịch HCl 1M, giấy quì tím, phôi bào kim loại Mg hoặc Al

- Dụng cụ: Khay Elisa, ống nhỏ giọt

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt, nhỏ 2-3 giọt dung dịch HCl vào hai hốc trên khay Elisa. Nhúng 1 mẫu giấy quì tím vào hốc 1; Gấp 1 mảnh phôi bào kim loại Mg vào hốc 2. Quan sát các hiện tượng và giải thích.

Thí nghiệm 3: (TN7- bài 2-So sánh tính khử của các ion halogen)[2]

- Hóa chất: dung dịch KBr, KI, $FeCl_3$; benzene

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, 2 ống nghiệm 2ml

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt, nhỏ 2-3 giọt dung dịch KBr, KI vào 2 ống nghiệm. Cho tiếp mỗi ống 2-3 giọt benzene, 2-3 giọt $FeCl_3$, lắc nhẹ các ống nghiệm. Quan sát các hiện tượng và giải thích.

Thí nghiệm 4: (TN8- bài 2-Thuốc thử các ion halogen)[2]

- Hóa chất: dung dịch KCl, KBr, KI, $AgNO_3$.

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, khay Elisa

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt, nhỏ 2-3 giọt dung dịch KCl, KBr, KI vào 3 hốc trên khay Elisa. Nhỏ vào mỗi hốc 1-2 giọt dung dịch $AgNO_3$. Quan sát các hiện tượng và giải thích.

Thí nghiệm 5: (TN7- bài 3-phần đơn chất của sulfur-Tính khử của H_2S)[2]

- Hóa chất: dung dịch Br_2 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, H_2SO_4 , H_2S .

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, khay Elisa

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt nhỏ vào

+ Hốc thứ nhất: nhỏ 1-2 giọt dung dịch nước brom.

+ Hốc thứ hai : nhỏ 1-2 giọt dung dịch $KMnO_4$ và 1-2 giọt dung dịch H_2SO_4 loãng.

+ Hốc thứ ba : nhỏ 1-2 giọt dung dịch $K_2Cr_2O_7$ và 1-2 giọt dung dịch H_2SO_4 loãng.

Sau đó nhỏ từ từ vào mỗi hốc từng giọt dung dịch H_2S cho tới khi dung dịch chuyển màu và xuất hiện kết tủa đục trắng.

Thí nghiệm 6: (TN8- bài 3- phần đơn chất của sulfur -Điều chế và xem xét tính tan của một số sulfide kim loại)[2]

- Hóa chất: dung dịch muối Ca^{2+} , Cd^{2+} , Mn^{2+} , Pb^{2+} , H_2S , HCl

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, khay Elisa

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt nhỏ vào

+ Hốc thứ nhất: nhỏ 1-2 giọt dung dịch muối Ca^{2+} .

+ Hốc thứ hai : nhỏ 1-2 giọt dung dịch muối Cd^{2+} .

+ Hốc thứ ba : nhỏ 1-2 giọt dung dịch muối Mn^{2+} .

+ Hốc thứ tư : nhỏ 1-2 giọt dung dịch muối Pb^{2+} .

Thêm tiếp vào mỗi hốc 1-2 giọt dung dịch H_2S . Quan sát màu sắc các kết tủa tạo thành. Để lắng, dùng công tơ hút, hút dung dịch phía trên để lấy kết tủa. Quan sát khả năng tan của các kết tủa trong nước và trong dung dịch axit HCl.

Thí nghiệm 7: (TN1- bài 3- phân hợp chất của sulfur- Tác dụng giữa $Na_2S_2O_3$ với acid)[2]

- Hóa chất: dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, HCl
- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, khay Elisa
- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt nhỏ vào hốc 2 giọt dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, thêm tiếp 2-3 giọt dung dịch axit HCl , để yên vài phút. Quan sát các hiện tượng diễn ra và giải thích.

Thí nghiệm 8: (TN2- bài 3- phản hợp chất của sulfur - Tác dụng giữa $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ với chlorine, iodine)[2]

- Hóa chất: dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, nước chlorine, nước iodine

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, khay Elisa

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt nhỏ vào 2 hốc, mỗi hốc 2 giọt dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, thêm tiếp 2-3 giọt nước chlorine vào hốc 1, đến khi xuất hiện kết tủa. Nhỏ 2 giọt nước iodine vào hốc thứ 2. Quan sát các hiện tượng diễn ra và giải thích.

Thí nghiệm 9: (TN7- bài 3- phản hợp chất của sulfur- Tác dụng giữa dung dịch Na_2SO_3 với dung dịch KMnO_4 trong môi trường acid)[2]

- Hóa chất: dung dịch Na_2SO_3 , KMnO_4 , H_2SO_4 loãng

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, khay Elisa

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt nhỏ vào hốc 2 giọt dung dịch KMnO_4 , 2 giọt H_2SO_4 , nhỏ từ từ 2 giọt Na_2SO_3 . Quan sát hiện tượng diễn ra và giải thích.

Thí nghiệm 10: (TN4- bài 4- Khả năng tạo phức của dung dịch ammonia)[2]

- Hóa chất: dung dịch AgNO_3 , CuSO_4 , NaOH , NH_3 đặc

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, ống nghiệm 2ml (có thể thay bằng khay Elisa)

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt nhỏ vào 2 ống nghiệm:

+ Ống nghiệm 1: Cho 2 giọt dung dịch AgNO_3 . Thêm tiếp vài giọt NaOH loãng.

+ Ống nghiệm 2: Cho 2 giọt dung dịch CuSO_4 . Thêm tiếp vài giọt NaOH loãng.

Sau đó thêm vào mỗi ống nghiệm từng giọt NH_3 đặc cho đến khi kết tủa tan hoàn toàn. Quan sát và giải thích hiện tượng ?

Thí nghiệm 11: (TN8- bài 4-Cách nhận biết muối ammonium trong dung dịch)[2]

- Hóa chất: dung dịch NH_4Cl , thuốc thử Nesle

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, ống nghiệm 2ml (có thể thay bằng khay Elisa)

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt nhỏ vào ống nghiệm 2-3 giọt dung dịch NH_4Cl , thêm tiếp 1-2 giọt thuốc thử Nesle. Quan sát và giải thích hiện tượng ?

Thí nghiệm 12: (TN1- bài 4- phần Nitric Acid, Nitrous Acid)[2]

- Hóa chất: dung dịch FeSO_4 , KI , KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KNO_2 , H_2SO_4

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, khay Elisa

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt nhỏ vào từng hốc:

+ Hốc thứ nhất: 2 giọt dung dịch FeSO_4 , 2 giọt dung dịch H_2SO_4 , 2 giọt KNO_2 .

+ Hốc thứ hai: 2 giọt dung dịch KI , 2 giọt dung dịch H_2SO_4 , 2 giọt KNO_2 .

+ Hốc thứ ba: 2 giọt dung dịch KMnO_4 , 2 giọt dung dịch H_2SO_4 , 2 giọt KNO_2 .

+ Hốc thứ tư: 2 giọt dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 2 giọt dung dịch H_2SO_4 , 2 giọt KNO_2 .

Lắc đều. Quan sát và giải thích hiện tượng, cho biết vai trò của KNO_2 trong 4 thí nghiệm trên.

Thí nghiệm 13: (TN6- bài 5-Kim loại kiềm thổ và hợp chất)[2]

- Hóa chất: dung dịch Na_2CO_3 , CaCl_2 , BaCl_2 , MgCl_2 , HCl

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, ống nghiệm 2ml

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt nhỏ vào 3 ống nghiệm:

+ Ống nghiệm 1: 2 giọt dung dịch CaCl_2 , 2 giọt dung dịch Na_2CO_3

+ Ống nghiệm 2: 2 giọt dung dịch BaCl_2 , 2 giọt dung dịch Na_2CO_3

+ Ống nghiệm 3: 2 giọt dung dịch MgCl_2 , 2 giọt dung dịch Na_2CO_3

Lắc đều, sau đó nhỏ 1-2 giọt HCl . Quan sát và giải thích hiện tượng.

Thí nghiệm 14: (TN7- bài 5-Kim loại kiềm thổ và hợp chất)[2]

- Hóa chất: dung dịch BaCl_2 , Na_2CO_3 , K_2CrO_4 , H_2SO_4

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, ống nghiệm 2ml

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt nhỏ vào 3 ống nghiệm:

+ Ống nghiệm 1: 2 giọt dung dịch Na_2CO_3 , 2 giọt dung dịch BaCl_2

+ Ống nghiệm 2: 2 giọt dung dịch K_2CrO_4 , 2 giọt dung dịch BaCl_2

+ Ống nghiệm 3: 2 giọt dung dịch H_2SO_4 , 2 giọt dung dịch BaCl_2

Lắc đều. Quan sát và giải thích hiện tượng.

Thí nghiệm 15: (TN5- bài 6- Điều chế và tính chất lưỡng tính của $\text{Al}(\text{OH})_3$)[2]

- Hóa chất: dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, NH_3 , HCl , NaOH

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, ống nghiệm 2ml

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt nhỏ vào 3 ống nghiệm:

+ Ống nghiệm 1: 2 giọt dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, 2-3 giọt dung dịch NH_3

+ Ống nghiệm 2: 2 giọt dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, 2-3 giọt dung dịch NH_3

+ Ống nghiệm 3: 2 giọt dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, 2-3 giọt dung dịch NH_3

Lắc đều. Quan sát trạng thái và màu sắc kết tủa.

+ Ống nghiệm 1: để so sánh

+ Ống nghiệm 2: cho thêm từ từ từng giọt dung dịch HCl .

+ Ống nghiệm 3: cho thêm từ từ từng giọt dung dịch NaOH .

Nhận xét hiện tượng và giải thích.

Thí nghiệm 16: (TN3- bài 7- Tính chất của các muối iron (II))[2]

- Hóa chất: dung dịch muối Mohr, KMnO_4 , H_2SO_4 loãng, AgNO_3 , $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, KSCN

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, ống nghiệm 2ml

- Cách tiến hành: Dùng ống nhỏ giọt để nhỏ

+ Ống nghiệm 1: 2 giọt dung dịch muối Mohr, để so sánh.

+ Ống nghiệm 2: 2 giọt dung dịch H_2SO_4 , 3-4 giọt dung dịch KMnO_4 , thêm từ từ từng giọt dung dịch muối Mohr. Nhận xét sự thay đổi màu của dung dịch.

+ Ống nghiệm 3: 2-3 giọt dung dịch muối Mohr, 2 giọt dung dịch AgNO_3 , đun nóng nhẹ. Sau đó rót dung dịch sang ống thứ 4. Quan sát thành ống nghiệm số 3.

Nhỏ vài giọt dung dịch KSCN vào ống 1 và 4. Nhận xét hiện tượng.

+ Ống nghiệm 5: 2-3 giọt dung dịch muối Mohr, 2-3 giọt dung dịch $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Quan sát hiện tượng.

Thí nghiệm 17: (TN4- bài 7- Tính chất của muối iron (III))[2]

- Hóa chất: dung dịch FeCl_3 , Na_2SO_3 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, KI , H_2S , NH_4SCN

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, ống nghiệm 2ml (có thể thay bằng khay Elisa)

- Cách tiến hành: Lấy 5 ống nghiệm, nhỏ mỗi ống nghiệm 2 giọt dung dịch FeCl_3 .

+ Ống nghiệm 1: Cho từ từ từng giọt dung dịch Na_2SO_3

+ Ống nghiệm 2: Cho từ từ từng giọt dung dịch KI .

+ Ống nghiệm 3: Cho 2 giọt dung dịch $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

+ Ống nghiệm 4: Cho 2 giọt dung dịch NH_4SCN .

+ Ống nghiệm 5: Cho 2 giọt dung dịch H_2S .

Quan sát các hiện tượng xảy ra và giải thích?

Thí nghiệm 18: (TN6- bài 7- Điều chế và tính chất của $Fe(OH)_2$)[2]

- Hóa chất: dung dịch muối Mohr, NaOH

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, ống nghiệm 2ml, mặt kính

- Cách tiến hành: Nhỏ vào ống nghiệm 2 giọt dung dịch muối Mohr, thêm tiếp 1-2 giọt NaOH. Gạn lấy kết tủa đặt trên mặt kính và để ngoài không khí một lúc. Quan sát màu sắc kết tủa, các hiện tượng xảy ra và giải thích?

Thí nghiệm 19: (TN7- bài 7- Điều chế và tính chất của $Fe(OH)_3$)[2]

- Hóa chất: dung dịch $FeCl_3$, HCl, NaOH

- Dụng cụ: ống nhỏ giọt, khay Elisa

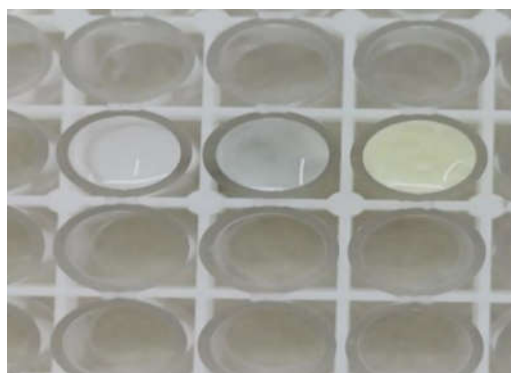
- Cách tiến hành: Nhỏ vào 2 hốc, mỗi hốc 2 giọt dung dịch $FeCl_3$, thêm tiếp 1-2 giọt NaOH vào mỗi hốc. Nhỏ 2-3 giọt dung dịch HCl vào hốc thứ nhất. Quan sát hiện tượng so sánh với hốc còn lại và giải thích?

3.2.Thảo luận

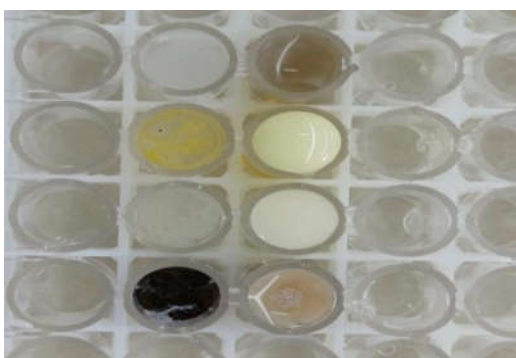
Tác giả tiến hành thực nghiệm nội dung các thí nghiệm lượng nhỏ Hóa học vô cơ với sinh viên Toán - Hóa K21, K22 - Khoa Toán và Khoa học Tự nhiên tại phòng thí nghiệm của Trường Đại học Hải Phòng. Sau đây là một số hình ảnh thực nghiệm của sinh viên:



Hình 2: Sinh viên đang thực hành



Hình 3: Kết quả của Thí nghiệm 4



Hình 4: Kết quả của Thí nghiệm 6



Hình 5: Kết quả của Thí nghiệm 12

Sau khi thực hiện những thí nghiệm thiết kế theo lượng nhỏ, tác giả phân tích báo cáo thí nghiệm và khảo sát ý kiến của sinh viên:

Các em hãy cho ý kiến của mình sau khi thực hành một số thí nghiệm Hóa học vô cơ theo lượng nhỏ so với thực hành như nội dung trong giáo trình Thực hành Hóa học vô cơ đã thực hiện.

STT	NỘI DUNG	CÓ	KHÔNG
1	Thí nghiệm hóa học lượng nhỏ dễ thao tác, tiến hành hơn		
2	Thí nghiệm hóa học lượng nhỏ xảy ra nhanh hơn		
3	Thí nghiệm hóa học lượng nhỏ dễ quan sát hơn		
4	Sau thí nghiệm hóa học lượng nhỏ hóa chất sử dụng còn dư không		
5	Rửa, vệ sinh dụng cụ, thiết bị sau thí nghiệm, dễ dàng hơn		

Tất cả sinh viên đều cho ý kiến “có”. Từ kết quả này tác giả thấy việc thay thế nội dung một số thí nghiệm của học phần Thực hành Hóa học vô cơ theo mô hình thí nghiệm hóa học lượng nhỏ là khả thi.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

- Kết luận: Với những thí nghiệm lượng nhỏ trên, tác giả mong muốn khi được áp dụng giảng dạy cho sinh viên sư phạm ngành KHTN sẽ đáp ứng được yêu cầu: tiết kiệm hóa chất, dễ chuẩn bị, dễ tiến hành, rèn kỹ năng thực hành thí nghiệm và tính tỉ mỉ cẩn thận trong thực hành, bảo vệ môi trường mà vẫn đảm bảo kiến thức cơ bản.

- Kiến nghị: Từ thực hành học phần, sinh viên có thể rèn kỹ năng tận dụng những vật liệu trong cuộc sống, tái chế từ

làm các đồ dùng, dụng cụ thí nghiệm trong quá trình giảng dạy phù hợp với kiến thức của môn KHTN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đức Vận (1984). *Thực hành hóa học vô cơ*, NXBGD Hà Nội.
2. Vũ Thị Yến, (2013). *Thực hành Hóa học vô cơ*, trường ĐHHP.
3. Rayner-Canham, G. (1994). *Microscale methods in general chemistry*. *Education in Chemistry*, 31(3), 68-70.
4. Tesfamariam, G., Lykknes, A., & Kvittingen, L. (2014). *Small-scale chemistry for a hands-on approach to chemistry practical work in secondary schools: Experiences from Ethiopia*. *African Journal of Chemical Education*, 4(3), 48-94.