

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LẠC HỒNG
KHOA CÔNG NGHỆ SINH HỌC – MÔI TRƯỜNG



GIÁO TRÌNH
THÍ NGHIỆM HÓA ĐẠI CƯƠNG



Tháng 10 – 2008

MỤC LỤC

Nội Quy Và Các Quy Định An Toàn Trong Phòng Thí Nghiệm:	3
Bài 1: Kỹ thuật phòng thí nghiệm:	4
Bài 2: Nhiệt phản ứng:	10
Bài 3: Phân tích thể tích:	13
Bài 4: Xác định bậc phản ứng:	15
Bài 5: Dung dịch đệm:	17
Bài 6: Điều chế và xác định khối lượng phân tử khí Oxi:	20
Bài 7: Xác định đương lượng của Magie:	22
Bài 8: Sự biến đổi vật lý và hoá học:	24
Bài 9: Dung dịch điện ly:	27
Bài 10: Xác định khối lượng phân tử bằng phương pháp nghiệm đông:	33
Tài Liệu Tham Khảo:	35

NỘI QUI VÀ CÁC QUI ĐỊNH AN TOÀN TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

A. NỘI QUI PHÒNG THÍ NGHIỆM:

1. Đi làm thí nghiệm phải đúng ngày, giờ qui định.
2. Chuẩn bị bài thí nghiệm trước khi vào phòng thí nghiệm.
3. Để túi xách vào đúng nơi qui định, chỉ để tập ghi chép tại bàn thí nghiệm.
4. Kiểm tra dụng cụ hóa chất trước khi làm thí nghiệm, nếu có hư hỏng hay thiếu thì báo ngay cho cán bộ hướng dẫn (CBHD), sau khi làm thí nghiệm sinh viên (SV) phải chịu trách nhiệm về hóa chất, dụng cụ.
5. Làm việc nghiêm túc, cẩn thận, không đùa giỡn gây mất trật tự. Nếu làm hư vỡ dụng cụ do cẩu thả, không đúng kỹ thuật thì phải bồi thường.
6. Không hút thuốc, ăn uống trong phòng thí nghiệm.
7. Không tiếp khách trong phòng thí nghiệm.
8. Không được phép tự ý rời khỏi phòng thí nghiệm trong khi đang thực hành mà không được phép của CBHD.
9. Không tự ý làm những thí nghiệm không có trong bài mà không có sự đồng ý và hướng dẫn của CBHD.
10. Không di dời các chai hóa chất từ chỗ này sang chỗ khác, trong trường hợp thật sự cần thiết, sau khi sử dụng hóa chất mượn từ nơi khác phải trả về đúng chỗ ban đầu.
11. Làm xong thí nghiệm, trước khi ra về phải rửa sạch dụng cụ, sắp xếp lại hóa chất làm vệ sinh chỗ làm thí nghiệm, khóa điện nước xong, bàn giao cho tổ trực trước khi ra về.
12. Mỗi tổ làm xong thí nghiệm phải trình bảng số liệu của các thí nghiệm cho CBHD kiểm tra và ký tên xác nhận vào bảng số liệu. Nộp phúc trình kèm theo bảng số liệu đó.

B. CÁC QUI ĐỊNH VỀ AN TOÀN TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM:

1. Không hút các hóa chất độc, axit đặc, kiềm đặc bằng miệng.
2. Lấy hóa chất xong phải đậy ngay nút chai lại và trả về vị trí ban đầu.
3. Không sờ lửa đèn cồn bằng một đèn cồn đang cháy khác.
4. Không để hóa chất chạm vào mắt, da, quần áo.
5. Không cho nước vào axit đặc.
6. Phải mặc áo blouse khi vào phòng thí nghiệm.

7. Phải có thẻ bảo hiểm, nếu không phải có giấy cam đoan (xin mẫu ở phòng đào tạo).

Sinh viên có trách nhiệm đọc kỹ và tuân thủ các qui định nêu trên, nếu vi phạm sẽ bị đình chỉ thí nghiệm. Phòng thí nghiệm sẽ không chịu trách nhiệm về những tai nạn xảy ra do sinh viên không tuân thủ các qui định về an toàn nêu trên.

Tailieu.vn

Bài 1:

KỸ THUẬT PHÒNG THÍ NGHIỆM

I/ Giới thiệu:

Kỹ thuật phòng thí nghiệm (PTN). Nói chung sẽ được lần lượt giới thiệu trong quá trình thực tập lâu dài của sinh viên ở các năm học. Trong bài mở đầu này chỉ giới thiệu những gì cơ bản nhất mà sinh viên cần nắm trước khi làm bài thí nghiệm đầu tiên tại phòng TN.

Các loại dụng cụ thông dụng nhất trong phòng thí nghiệm hoá học:

1. Cân:

Là dụng cụ đo lường dùng để xác định khối lượng của một vật, trong phòng thí nghiệm thường phân biệt 2 loại cân: cân kỹ thuật và cân phân tích.

- Cân kỹ thuật là cân dùng để cân các khối lượng tương đối lớn (vài trăm gam), khối lượng nhỏ nhất mà cân kỹ thuật cân được khoảng 1g. Các loại cân kỹ thuật thường dùng là: cân Roberval, cân quang, cân bàn, ...
- Cân phân tích là cân dùng để cân các khối lượng nhỏ từ 100g trở xuống đến 0,1mg (0,0001g) do đó người ta cũng thường gọi cân phân tích là cân 4 số lẻ hoặc cân 2 số lẻ. Có các loại cân phân tích: cân phân tích thường, cân phân tích điện, cân phân tích điện tử, ...

Không nên nhầm lẫn rằng cân phân tích luôn luôn chính xác hơn cân kỹ thuật, nó chỉ chính xác hơn khi cân các khối lượng nhỏ, vì vậy không dùng cân phân tích để cân các khối lượng lớn hơn 200g. Trong trường hợp cân 1 lượng nhỏ 10g, 20g, nếu không cần độ chính xác cao, ta nên dùng cân kỹ thuật để nhanh hơn.

Những quy định khi sử dụng cân:

- Trước khi cân hay sau một loạt phép cân liên tục cần kiểm tra lại trạng thái thăng bằng của cân và đĩa cân, lau bụi trên đĩa cân rồi mới tiếp tục cân.
- Khi sử dụng, thấy cân không bình thường, báo ngay với CBHD, không tự ý sửa chữa.
- Không được cân vật nặng hơn khối lượng quy định của từng cân.
- Không dùng mạnh vào cân khi cân đang dao động, chỉ đặt hoặc lấy quả cân, vật cân sau khi đã khoá cân. Mở khoá hay đóng khoá phải nhẹ nhàng, thận trọng.
- Khi cân hoá chất không để trực tiếp lên đĩa cân, phải để trên mặt kính đồng hồ, chén sứ, lọ cân ... Cân các chất dễ hút ẩm, chất lỏng bốc hơi ... dễ làm hỏng cân

nhất thiết phải dùng lọ rộng miệng có nút nhám với lượng lớn hoặc lọ cân với lượng nhỏ.

- Không cân vật quá nóng hay quá lạnh. Vật cân phải có nhiệt độ phòng. Nếu cân vật nóng hay lạnh phải đặt vào bình hút ẩm để trở lại nhiệt độ phòng rồi mới cân.
- Khi cân chỉ được mở hai cửa bên, cửa trước chỉ dùng khi sửa chữa hoặc tháo lắp cân.
- Phải dùng cặp để gấp quả cân, không được cầm tay. Các quả cân phải để đúng vị trí.
- Trong một thí nghiệm, nếu cần cân nhiều lần, để tránh sai số nên thực hiện trên cùng một cân.

Các dụng cụ thủy tinh:

Gồm 3 loại chính sau:

- a) Dụng cụ để đựng hoá chất: cốc thủy tinh (becher), bình tam giác (erlen), bình cầu.
- b) Dụng cụ để lấy hoá chất
 - Loại có thể tích chính xác: Ống hút (pipet bầu 1ml, 5ml, 25ml...), bình định mức (fiol) 100ml, 250ml, 1000ml... các loại này có sai số rất nhỏ để lấy các thể tích chính xác.
 - Loại có chia độ: Gồm ống nhỏ giọt (buret), ống hút (pipet có khắc vạch), ống đong các loại cốc thủy tinh và bình tam giác đôi khi cũng chia độ. Ngoài buret là loại có độ chính xác cao, các loại dụng cụ thủy tinh có chia độ khác nói chung có độ chính xác không cao lắm.

(có hình vẽ kèm theo)

Sử dụng pipet:

Pipet có 2 loại: loại pipet có dung tích cố định và loại chia độ. Pipet thường có dung tích 10, 20, 25 và 50ml và những micro pipet dung tích 1, 2 và 5ml.

Cách sử dụng pipet: muốn lấy chất lỏng vào pipet phải dùng quả bóp cao su (đối với hoá chất, đối với nước chúng ta có thể dùng bằng miệng) để tạo ra sự chênh lệch áp suất, tay trái cầm pipet, chú ý ngón trỏ của tay trái để gần miệng trên pipet có thể sẵn sàng bịt lại khi lấy chất lỏng. Đặt đầu hờ quả bóp cao su vào miệng pipet. Nhúng pipet vào chất lỏng và thả lỏng từ từ tay phải để chất lỏng vào pipet cho tới quá ngắn trên của pipet một chút. Dùng ngón trỏ tay trái bịt lại. Nhấc pipet lên khỏi

bề mặt chất lỏng, dùng giấy lau khô chất lỏng bên ngoài pipet. Sau đó nâng ngón trên của pipet lên ngang mắt, hé mở ngón trỏ cho chất lỏng chảy từ từ từng giọt cho tới khi vòm khum khớp với ngón chia độ. Đưa pipet qua bình đựng, mở ngón trỏ cho chất lỏng chảy vào bình. Nếu pipet có ngón ở phía dưới thì dùng ngón trỏ điều chỉnh cho khum chất lỏng còn lại khớp với ngón dưới pipet. Nếu pipet không có ngón dưới để chất lỏng chảy hết, không dùng miệng thổi chất lỏng còn dính lại đầu cuối pipet. Sau khi hút chất lỏng xong phải rửa sạch bằng nước sạch rồi mới cất vào chỗ quy định. Thực hành như sau:

- Dùng pipet 10ml lấy 10ml nước từ becher cho vào erlen (hút nước bằng miệng).
- Lặp lại phần thực hành trên nhưng hút nước bằng quả bóp cao su.

Sử dụng Buret:

Dùng để đo một lượng nhỏ dung dịch, thường chính xác tới 0.1ml, vạch số 0 ở phía trên. Buret dùng để chuẩn độ có dung tích 25ml và 50ml. Có 2 loại buret: có khoá và không có khoá, ở đầu cuối của buret không có khoá, có một ống cao su nối với ống thuỷ tinh đầu vuốt nhọn, ở giữa đoạn cao su có kẹp mo. Khi dùng thì mở kẹp mo, chất lỏng sẽ chảy ra. Buret có khoá thuỷ tinh đựng được các chất lỏng trừ kiềm vì kiềm sẽ làm khoá gỉ chặt lại. Buret không có khoá không được dùng với các chất có tác dụng với cao su như KMnO_4 , I_2 ...

Đổ chất lỏng vào buret phải dùng phễu cuốn ngón không chạm tới vạch số không. Sau đó mở khoá để dung dịch chảy xuống chiếm đầy bộ phận buret nằm dưới khoá đến tận đầu cùng của ống vuốt. Chú ý không để bọt khí ở phần chảy ra của buret. Chỉ được đưa buret về điểm 0, khi trong ống vuốt không còn bọt khí.

Dùng xong phải rửa sạch buret bằng nước, cặp vào giá, quay đầu hở xuống. Lấy khoá nhám ra, bọc giấy lọc rồi đặt lại khoá vào buret.

Để đọc thể tích trên buret chính xác, thường để sau buret một mảnh giấy trắng, nửa dưới bôi đen làm màn ảnh. Do phản xạ ánh sáng, mặt khum sẽ hoá đen và đọc được rõ. Thực hành như sau:

- Dùng becher 50ml cho nước vào buret.
- Kiểm tra không có bọt khí còn sót lại trong buret.
- Chỉnh buret đến mức 0.
- Dùng tay trái điều chỉnh khoá buret cho 10ml nước từ buret vào becher.

Sử dụng Nhiệt kế:

Có nhiều loại dụng cụ để đo nhiệt độ: nhiệt kế lỏng, nhiệt kế điện trở, piromet nhiệt điện, piromet quang học, ...

Nhiệt kế lỏng là nhiệt kế có chứa chất lỏng. Chất lỏng chứa trong nhiệt kế thường là rượu màu, thủy ngân, toluen, pentan ... Nhiệt kế chứa pentan đo nhiệt độ thấp đến -220°C . Nhiệt kế thủy ngân đo đến nhiệt độ cao nhất là 550°C ...

Khi đo nhiệt độ một chất lỏng, nhúng ngập bầu thủy ngân của nhiệt kế vào chất lỏng, không để bầu thủy ngân sát vào thành bình. Theo dõi đến khi cột thủy ngân không thay đổi nữa mới đọc kết quả, khi đọc kết quả để mắt ngang với mực thủy ngân.

Sử dụng nhiệt kế phải cẩn thận, tránh va chạm mạnh, rơi vỡ, không để nhiệt kế thay đổi nhiệt độ đột ngột. Không được đo nhiệt độ cao quá nhiệt độ cho phép của nhiệt kế, sẽ làm nhiệt kế nứt vỡ. Cần đặc biệt lưu ý thủy ngân và hơi thủy ngân rất độc, nếu không may nhiệt kế vỡ, dùng mảnh giấy thu gom những hạt thủy ngân vào lọ, không được nhặt bằng tay, khử thủy ngân còn sót bằng bột Lưu Huỳnh, hoặc tạo hỗn hống với Kẽm ... đồng thời làm thay đổi không khí trong phòng: mở cửa, quạt thông gió ...

Xếp giấy lọc:

Thực hành lọc nước bằng giấy lọc và phễu thủy tinh.

Ứng dụng: tinh chế muối ăn bằng phương pháp kết tinh.

- Dùng cân kỹ thuật cân 10g muối ăn cho vào becher có chứa 50ml nước cất.
- Đun nước, khuấy cho muối tan hết, không cần sôi.
- Chuẩn bị phễu lọc nóng, khi muối tan hết lọc nóng qua phễu lọc thủy tinh. Hứng nước vào một becher.
- Đem dung dịch muối qua lọc cô cho đến khi có váng tinh thể thì dừng lại.
- Để nguội, sau đó cho becher vào chậu nước lạnh cho muối kết tinh hoàn toàn.
- Lọc chân không. Cân tính hiệu suất.

Sử Dụng Dụng Cụ Bằng Sứ:

Dụng cụ bằng sứ cũng sử dụng rộng rãi trong phòng thí nghiệm. Dụng cụ bằng sứ bền chắc, ít bị ăn mòn bởi hoá chất, chịu được sự thay đổi đột ngột của nhiệt độ, đặc biệt chịu được nhiệt độ cao hơn dụng cụ thủy tinh (có thể tới 1200°C). Song có nhược điểm là nặng, không trong suốt và đắt tiền.

Thường dùng là cốc, bát cô, chén sứ, thuyền sứ, cối chày, thìa bay, ...

Chén sứ: dùng để nung các chất, đốt cháy các chất hữu cơ khi xác định tro... Có thể đun trực tiếp trên đèn khí, không cần lưới amiang.

Đề nung đặt vào giá hình tam giác cân, giá này có ba ống bằng sứ, chọn loại giá có kích thước thích hợp để khi đặt chén nung vào giá phải ngập 1/3 chiều cao của chén, sau đó đặt lên vòng sắt và lắp vào giá sắt.

Trong đa số trường hợp, khi nung cần đậy nắp. Khi lấy nắp ra phải dùng kẹp để gấp. Nung xong làm nguội trong bình hút ẩm.

Chén sứ có thể chịu đến nhiệt độ 1200°C trong lò nung.

Không dùng chén sứ nung nóng các chất kiềm như Na_2CO_3 , acid HF nóng chảy vì làm sứ phân huỷ.

Bát sứ: dùng để cô các dung dịch, trộn các hoá chất rắn với nhau, đun chảy các chất ...

Có thể đun các bát sứ bằng các ngọn lửa trực tiếp nhưng nếu đun qua lưới amiang vẫn tốt hơn.

Chày, cối sứ: dùng để nghiền hoá chất rắn. Khi nghiền lượng chất rắn trong cối không quá 1/3 thể tích của cối. Đầu tiên dùng chày cẩn thận giã nhỏ những cục lớn cho đến khi kích thước bằng hạt đậu, sau đó dùng tay tỳ chày và xoay mạnh chày vào cối cho chất rắn nhỏ dần. Trong khi nghiền, thỉnh thoảng dừng lại, dùng bay để đảo trộn và dồn chất cần nghiền ra giữa cối. Khi đạt đến kích thước cần thiết dùng bay cạo sạch chất cần nghiền dính vào đầu chày và xung quanh thành cối sau đó đổ ra theo mỏ cối.

Khi nghiền các chất để làm thí nghiệm nổ, cối chày cần sạch và nghiền riêng rẽ. Không được khuấy hỗn hợp nổ trong cối. Sau khi nghiền xong rửa sạch chày cối ngay.

Rửa Dụng Cụ Hoá Học:

Rửa dụng cụ hoá học cần biết tính chất của những chất làm bẩn dụng cụ. Từ đó chọn phương pháp rửa cũng như dung môi để rửa.

Có 2 phương pháp rửa: phương pháp cơ học và phương pháp hoá học.

Phương pháp cơ học:

Dụng cụ rửa là chổi lông. Nếu chất bẩn không phải là chất béo, chất không tan trong nước thì dùng nước nóng hoặc nước lạnh.

Ví dụ rửa ống nghiệm cần chú ý:

- Một tay cầm chổi, một tay cầm hơi chếch ống nghiệm.
- Cho nước vào ống nghiệm, cầm chổi xoay nhẹ để cho lông chổi cọ sát vào đáy và thành ống, đồng thời kéo chổi lên xuống, vừa kéo vừa xoay để rửa thành ống.
- Không thọc mạnh chổi vào đáy ống nghiệm làm vỡ, gây xước thương.
- Cần chọn chổi thích hợp với từng loại ống nghiệm.

Sau khi rửa sạch bằng nước máy, dùng nước cất tráng lại. Để kiểm tra ống nghiệm sạch bằng cách cho nước cất vào đầy ống nghiệm úp ngược cho ống chảy hết, nếu ống sạch trên thành ống không còn hạt nước bám vào, nếu ống còn bẩn phải rửa lại.

Đối với chất bẩn không tan trong nước, có thể rửa bằng các dung môi hữu cơ như: ete, axeton, xăng, rượu etylic,...

Phương pháp hoá học:

Thường dùng hỗn hợp sunfocromic, hỗn hợp dung dịch acid sunfuric với kali pemanganat, kiềm đặc,... để rửa.

Cách pha hỗn hợp sunfocromic: nghiền nhỏ 10g $K_2Cr_2O_7$ cho vào cốc, thấm ướt bằng 3 – 5ml nước, vừa khuấy vừa thêm 100ml H_2SO_4 98%. Sau khi rửa xong dụng cụ, hỗn hợp sunfocromic được đổ trở lại bình chứa để dùng lần sau. Khi nào hỗn hợp chuyển sang màu xanh đen mới bỏ đi. Hỗn hợp sunfocromic là chất oxi hoá mạnh, tác dụng lên da và quần áo phải cẩn thận khi sử dụng.

Dung dịch $KMnO_4$ 4% axit hoá bằng H_2SO_4 đặc là dung dịch rửa tốt. Thường pha 4 – 5ml H_2SO_4 đặc vào 100ml dung dịch $KMnO_4$ 4%. Ngoài ra có thể pha kiềm trong rượu bằng cách hoà tan 5 – 10g NaOH trong 100ml rượu etylic để rửa.

Khi rửa các dụng cụ cần chú ý:

Dụng cụ phải rửa sạch, tráng bằng nước cất rồi để vào nơi quy định.

Không dùng giấy lọc, khăn mặt lau thành bên trong các dụng cụ vừa rửa xong, có thể làm khô trong tủ sấy (trừ các dụng cụ chia độ).

Tiết kiệm và dùng chất rửa rẻ tiền, thu hồi dung dịch, chất quý và hoá chất rắn còn dùng được.

Các dung dịch acid, kiềm đặc, chất độc, mùi thối ... không được đổ vào chậu rửa.

II/ THỰC HÀNH:

Pha loãng dung dịch