



GT.0000027054

ĐẠI HỌC THAI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

GIÁO TRÌNH THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

DÀNH CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC NGÀNH SƯ PHẠM HOÁ HỌC



UYÊN
LIỆU



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

HOÀNG THỊ CHIÊN

GIÁO TRÌNH
THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC
Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

(Dành cho sinh viên đại học ngành Sư phạm Hoá học)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

MỤC LỤC

Trang

PHẦN MỘT – KHÁI QUÁT CHUNG

Chương 1 – HỆ THỐNG THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG7

- 1.1. PHÂN LOẠI HỆ THỐNG THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC
 Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG8
- 1.2. THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC HOÁ HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG9
 - 1.2.1. Thí nghiệm biểu diễn của giáo viên.....9
 - 1.2.2. Thí nghiệm của học sinh khi nghiên cứu bài mới12
 - 1.2.3. Thí nghiệm thực hành13
 - 1.2.4. Thí nghiệm ngoại khoá16

Chương 2 – NGƯỜI GIÁO VIÊN VỚI THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC

- 2.1. NHỮNG THAO TÁC CƠ BẢN TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC...17
 - 2.1.1. Cắt và uốn ống thủy tinh.....17
 - 2.1.2. Chọn và khoan nút19
 - 2.1.3. Lắp dụng cụ thí nghiệm.....21
 - 2.1.4. Hòa tan, lọc.....21
 - 2.1.5. Pha chế dung dịch.....23
 - 2.1.6. Rửa dụng cụ thủy tinh.....27
- 2.2. MỘT SỐ QUY TẮC TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM27
 - 2.2.1. Quy tắc sử dụng các dụng cụ thủy tinh.....27
 - 2.2.2. Quy tắc đun nóng và sử dụng đèn cồn.....28
 - 2.2.3. Bảo quản hoá chất.....28
 - 2.2.4. Bảo đảm an toàn trong thí nghiệm.....29
- 2.3. YÊU CẦU, NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP HỌC TẬP BỘ MÔN THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG34
 - 2.3.1. Mục đích yêu cầu của môn học.....34
 - 2.3.2. Chuẩn bị cho các bài học.....35
 - 2.3.3. Viết báo cáo thực hành.....35
 - 2.3.4. Tập biểu diễn thí nghiệm.....36
 - 2.3.5. Báo cáo về công tác chuẩn bị cho học sinh học bài học thực hành38

PHẦN HAI – KỸ THUẬT TIẾN HÀNH CÁC THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

Chương 3 – CÁC THÍ NGHIỆM HÓA HỌC Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ

- 3.1. MỘT SỐ THÍ NGHIỆM VỀ TÍNH CHẤT CỦA CHẤT HOÁ HỌC, VỀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG, VỀ OXI VÀ KHÔNG KHÍ.....40
- 3.2. THÍ NGHIỆM VỀ HIĐRO VÀ NƯỚC.....46

3.3. THÍ NGHIỆM VỀ DUNG DỊCH, OXIT, BAZƠ, AXIT, MUỐI	53
3.4. THÍ NGHIỆM VỀ KIM LOẠI VÀ PHI KIM.....	57
3.5. THÍ NGHIỆM VỀ CÁC HIDROCACBON	62
3.6. THÍ NGHIỆM VỀ CÁC HỢP CHẤT HỮU CƠ CHỨA OXI, NITƠ.....	67
Chương 4 – CÁC THÍ NGHIỆM HÓA HỌC TRONG CHƯƠNG TRÌNH LỚP 10	
4.1. THÍ NGHIỆM VỀ HALOGEN	72
4.1.1. Các thí nghiệm về clo	72
4.1.2. Các thí nghiệm về hiđro clorua, axit clohidric.....	76
4.1.3. Các thí nghiệm về các halogen khác	78
4.2. THÍ NGHIỆM VỀ OXI, LƯU HUỖNH.....	82
4.2.1. Các thí nghiệm về oxi.....	82
4.2.2. Các thí nghiệm về lưu huỳnh.....	86
4.2.3. Các thí nghiệm về hợp chất của lưu huỳnh.....	89
4.3. MỘT SỐ THÍ NGHIỆM KHÁC TRONG CHƯƠNG TRÌNH LỚP 10.....	94
Chương 5 – CÁC THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC VÔ CƠ TRONG CHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC LỚP 11 VÀ LỚP 12	
5.1. THÍ NGHIỆM VỀ SỰ ĐIỆN LY	100
5.2. THÍ NGHIỆM VỀ NITƠ, PHOTPHO	102
5.2.1. Các thí nghiệm về nitơ.....	102
5.2.2. Các thí nghiệm về amoniac và muối amoni.....	105
5.2.3. Các thí nghiệm về axit nitric và muối nitrat.....	108
5.2.4. Các thí nghiệm về photpho và hợp chất	113
5.3. THÍ NGHIỆM VỀ CACBON	115
5.3.1. Các thí nghiệm về cacbon.....	116
5.3.2. Các thí nghiệm về hợp chất của cacbon.....	118
5.4. THÍ NGHIỆM VỀ TÍNH CHẤT CHUNG CỦA KIM LOẠI	123
5.4.1. Tính chất chung của kim loại.	123
5.4.2. Ăn mòn kim loại.....	125
5.4.3. Điều chế kim loại.....	127
5.5. THÍ NGHIỆM VỀ KIM LOẠI KIỀM, KIM LOẠI KIỀM THỔ.....	131
5.5.1. Các thí nghiệm về kim loại kiềm và hợp chất	131
5.5.2. Các thí nghiệm về kim loại kiềm thổ và hợp chất.....	136
5.6. THÍ NGHIỆM VỀ NHÔM, SẮT, ĐỒNG VÀ CROM.....	140
5.6.1. Các thí nghiệm về nhôm và hợp chất của nhôm.....	141
5.6.2. Các thí nghiệm về sắt và hợp chất của sắt.....	144

5.6.1. Các thí nghiệm về crom, đồng.....	148
5.7. NHẬN BIẾT MỘT SỐ ION, MỘT SỐ CHẤT KHÍ. CHUẨN ĐỘ DUNG DỊCH.....	150
Chương 6 – CÁC THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC HỮU CƠ TRONG CHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC LỚP 11 VÀ LỚP 12	
6.1. THÍ NGHIỆM VỀ HIĐROCACBON.....	156
6.1.1. Các thí nghiệm về metan.....	156
6.1.2. Các thí nghiệm về etilen.....	158
6.1.3. Các thí nghiệm về axetilen.....	160
6.1.4. Các thí nghiệm về benzen.....	162
6.2. THÍ NGHIỆM VỀ ANCOL, PHENOL, ANĐEHIT, AXIT CACBOXYLIC.....	164
6.2.1. Các thí nghiệm về ancol.....	164
6.2.2. Các thí nghiệm về phenol	168
6.2.3. Các thí nghiệm về anđehit, axit axetic.....	170
6.3. THÍ NGHIỆM VỀ ESTE – CACBOHIDRAT – PROTEIN – POLIME.....	171
6.3.1. Các thí nghiệm về este, cacbohidrat.....	171
6.3.2. Các thí nghiệm về amin, amino axit, protein	176
Chương 7 – THÍ NGHIỆM VUI – TỔ CHỨC THỰC HÀNH THÍ NGHIỆM – ĐỒ DÙNG DẠY HỌC TRỰC QUAN MÔN HÓA HỌC	
7.1. THÍ NGHIỆM VUI VỀ HOÁ HỌC.....	182
7.1.1. GIỚI THIỆU CHUNG	182
7.1.2. PHẦN THỰC HÀNH	183
7.1.3. MỘT SỐ THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC VUI.....	183
7.2. TỔ CHỨC CHO HỌC SINH LÀM THÍ NGHIỆM THỰC HÀNH.....	191
7.2.1. Kiến thức thực hành hóa học trong chương trình phổ thông.....	191
7.2.2. Tổ chức thực hiện các giờ thực hành cho học sinh.....	196
7.3. PHƯƠNG TIỆN TRỰC QUAN TRONG DẠY HỌC HÓA HỌC.....	199
7.3.1. Các loại phương tiện trực quan trong dạy học hóa học.....	199
7.3.2. Lựa chọn, sưu tầm và sử dụng các đồ dùng dạy học hóa học trực quan	200

TÀI LIỆU THAM KHẢO

PHẦN MỘT

KHÁI QUÁT CHUNG

Phần này giới thiệu khái quát các vấn đề lý luận về thí nghiệm hoá học ở trường phổ thông, cách tiếp cận việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học hoá học như một phương tiện trực quan quan trọng, đồng thời cũng là phương pháp dạy học đặc trưng trong dạy học hoá học.

Sử dụng thí nghiệm là một trong các kỹ năng dạy học quan trọng nhất của người giáo viên hoá học.

Chương 1

HỆ THỐNG THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

Trong trường phổ thông, thí nghiệm (TN) giúp học sinh (HS) làm quen với tính chất, mối liên hệ và quan hệ có quy luật giữa các đối tượng nghiên cứu, nắm vững các quy luật, các khái niệm khoa học và biết khai thác chúng. TN còn giúp HS làm sáng tỏ mối liên hệ phát sinh giữa các sự vật, giải thích được bản chất của các quá trình xảy ra trong tự nhiên, trong sản xuất và đời sống. Nhờ TN mà con người có thể thiết lập được những quá trình mà trong thực tế tự nhiên hoàn toàn không có được và kết quả là tạo ra những chất mới. Nó còn giúp HS khả năng vận dụng những quá trình nghiên cứu trong nhà trường, trong phòng TN vào các lĩnh vực hoạt động của con người.

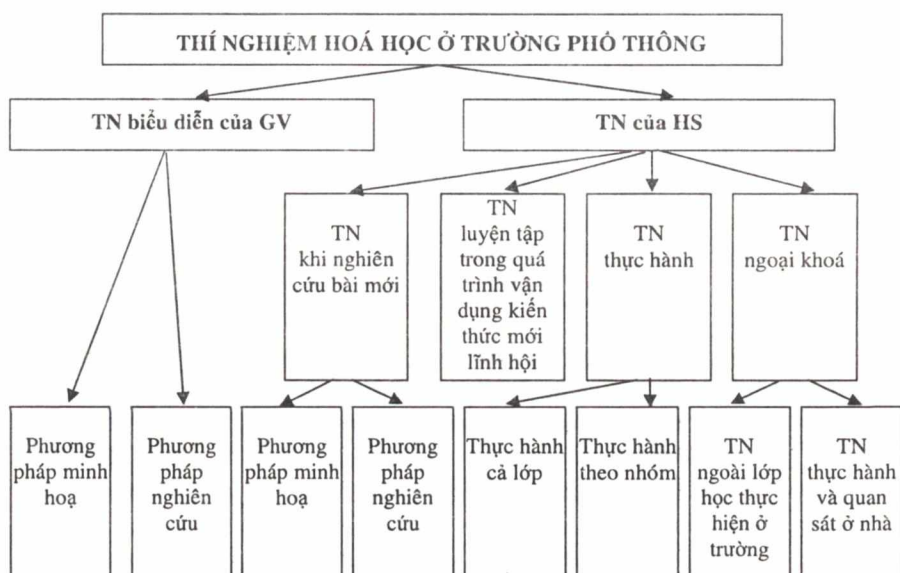
Đối với bộ môn Hoá học, TN giữ vai trò đặc biệt quan trọng như một bộ phận không thể tách rời của quá trình dạy học. TN giữ vai trò quan trọng trong nhận thức, phát triển, giáo dục của quá trình dạy học. Người ta coi TN là cơ sở của việc học Hoá học và là cơ sở để rèn luyện kỹ năng thực hành. Thông qua TN, HS nắm kiến thức một cách hứng thú, vững chắc và sâu sắc hơn. TN hoá học được sử dụng với tư cách là nguồn gốc, là xuất xứ của kiến thức để dẫn đến lý thuyết, hoặc với tư cách kiểm tra giả thuyết.

TN hoá học còn có tác dụng phát triển tư duy, giáo dục thể giới quan duy vật biện chứng và củng cố niềm tin khoa học của HS, giúp hình thành những đức tính tốt của người lao động mới: thận trọng, ngăn nắp, trật tự, gọn gàng.

1.1. PHÂN LOẠI HỆ THỐNG THÍ NGHIỆM HOÁ HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

Trong hầu hết các trường hợp, TN hoá học là phương tiện trực quan làm cơ sở để cụ thể hoá những khái niệm về chất và phản ứng hoá học.

Trong dạy học hoá học ở trường phổ thông, người ta phân loại các TN hoá học thành hai loại: TN biểu diễn của giáo viên (GV) và TN của HS.



Nếu trong TN biểu diễn, GV là người thực hiện các thao tác, điều khiển các quá trình biến đổi của chất, HS chỉ theo dõi quan sát những quá trình đó, thì ở TN của HS, các em theo dõi, quan sát những thay đổi và các quá trình do chính bản thân mình thực hiện. Đó là sự khác nhau chủ yếu giữa hai loại TN.

Vai trò của các loại TN trong giờ hoá học có thể khác nhau. Chúng có thể dùng để minh họa các kiến thức do GV trình bày, có thể là nguồn kiến thức mà HS tiếp thu dưới sự hướng dẫn của GV trong quá trình quan sát TN.

Vì vậy, các TN biểu diễn có thể tiến hành bằng hai phương pháp chính: phương pháp minh hoạ và phương pháp nghiên cứu. Phương pháp nghiên cứu có giá trị lớn hơn vì nó có tác dụng kích thích HS làm việc tích cực hơn và đặc biệt tạo điều kiện phát triển khả năng nhận thức của HS.

Tuỳ theo mục đích của quá trình học tập (đề nghiên cứu tài liệu mới, để củng cố, hoàn thiện và kiểm tra kiến thức, rèn luyện kỹ năng, kỹ xảo...) mà TN của HS được chia thành ba dạng khác nhau:

a) *TN để nghiên cứu bài mới*: Còn gọi là TN học tập đồng loạt, được tiến hành theo từng cá nhân hoặc theo nhóm được phân chia trước.

b) *TN thực hành*: Nội dung của TN thực hành được xác định trong chương trình, mỗi bài thực hành thực hiện trong một tiết học. Nhiệm vụ cơ bản của loại TN này là củng cố những kiến thức mà HS đã lĩnh hội được trong các giờ học trước đó, rèn luyện kỹ năng, kỹ xảo và kỹ thuật tiến hành TN. TN thực hành có thể được tiến hành cho tất cả HS (thực hành cả lớp) hoặc thực hành theo nhóm. Điều đó chủ yếu dựa vào khả năng trang bị hoá chất và dụng cụ TN.

c) *TN ngoại khoá*: Ngoài các hình thức TN nêu trên được dùng trong nội khoá, còn có những TN ngoại khoá như các TN vui (dùng trong các buổi hội vui về hoá học), những TN ở ngoài trường như TN thực hành và quan sát ở nhà. Ở dạng TN này, HS tự kiểm dụng cụ, nguyên vật liệu, hoá chất cần thiết. GV hướng dẫn đề tài. TN này có tác dụng tăng cường hứng thú học tập, nâng cao vai trò giáo dục kỹ thuật tổng hợp, gắn liền kiến thức đã học với đời sống thực tế và sản xuất.

Trong hệ thống TN của HS, có tác giả còn đề xuất loại TN luyện tập trong quá trình vận dụng những kiến thức vừa lĩnh hội.

2. THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC HOÁ HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

2.1. Thí nghiệm biểu diễn của giáo viên

2.1.1. Những yêu cầu sư phạm về kỹ thuật biểu diễn

Khi tiến hành các TN biểu diễn, GV cần chú ý

a) *Bảo đảm an toàn TN*

An toàn TN là yêu cầu trước hết đối với mọi TN. Để đảm bảo an toàn TN, trước hết GV phải xác định ý thức trách nhiệm cao về sức khoẻ và tính mạng của HS. Mặt khác, GV cần nắm chắc kỹ thuật và phương pháp tiến

hành TN. Chẳng hạn, trước khi đốt hiđro, metan, axetilen... đều phải thử độ tinh khiết của chúng. Khi làm việc với các chất độc hại phải có biện pháp bảo hiểm. Không dùng quá liều lượng hoá chất dễ cháy và dễ nổ đã ghi trong các tài liệu hướng dẫn.

Các TN tạo thành chất độc bay hơi cần tiến hành trong tủ phòng độc hoặc ở cuối chiều gió để tránh tạt khí về phía HS.

b) Bảo đảm kết quả TN

Bảo đảm sự thành công của TN bao gồm cả yếu tố bảo đảm an toàn trong khi tiến hành TN. Kết quả tốt đẹp của TN tác động trực tiếp đến chất lượng dạy học và củng cố niềm tin của HS vào khoa học. Muốn đảm bảo kết quả TN, trước hết GV phải nắm vững kỹ thuật tiến hành TN, phải thử nghiệm nhiều lần trước khi biểu diễn trên lớp. Các dụng cụ và hoá chất phải được chuẩn bị chu đáo, đồng bộ. Nếu chẳng may TN không thành công, GV cần bình tĩnh kiểm tra lại các bước tiến hành, tìm nguyên nhân và giải thích cho HS. Tuy nhiên cần tránh dùng những xảo thuật hoặc bắt buộc HS phải công nhận kết quả một cách gượng ép.

c) Đảm bảo tính trực quan

Trực quan là một trong những yêu cầu cơ bản của TN biểu diễn. Để đảm bảo tính trực quan, khi chuẩn bị TN, GV cần lựa chọn các dụng cụ và sử dụng lượng hoá chất thích hợp. Các dụng cụ TN cần có kích thước đủ lớn, có màu sắc hài hoà để HS ngồi ở cuối lớp có thể quan sát được. Bàn biểu diễn TN phải có độ cao cần thiết, các dụng cụ TN cần được bố trí sao cho mỗi HS ngồi trong lớp có thể nhìn rõ. Đối với các TN có kèm theo sự thay đổi màu sắc, có các khí sinh ra (như clo, nitơ dioxit...) hoặc có các chất kết tủa tạo thành thì nên dùng phong đặt ở phía sau các dụng cụ TN. Ngoài những yêu cầu trên, về mặt phương pháp, để nâng cao chất lượng các TN biểu diễn ta cần chú ý những nội dung sau đây:

– Số lượng TN trong một bài nên lựa chọn vừa phải. Cần chọn những TN phục vụ trọng tâm bài học và phù hợp với thời gian trên lớp.

– Trong TN nên sử dụng các hoá chất HS đã quen biết. Nếu mục đích TN là nghiên cứu chất mới thì đương nhiên chất đó phải là mới đối với HS, nhưng khi sử dụng TN để rút ra những kết luận lý thuyết nào đó, thì cố gắng dùng các chất quen thuộc.

– Chọn các dụng cụ TN đơn giản nhưng phải bảo đảm các yêu cầu về tính khoa học, sư phạm, mỹ thuật. Chọn các phương án TN dễ thực hiện, tiết kiệm hoá chất, dễ thành công và đặc biệt là đảm bảo an toàn cho HS.

Để giúp HS tập trung cao vào các phản ứng hoá học diễn ra trong các dụng cụ TN, nếu có điều kiện trước khi tiến hành TN, GV giúp HS tìm hiểu về cấu tạo, công dụng và cách sử dụng các dụng cụ này.

Trong quá trình tiến hành TN, cần có biện pháp tích cực nhằm thu hút sự chú ý của HS vào việc quan sát và giải thích các hiện tượng xảy ra, như đặt câu hỏi ở các giai đoạn khác nhau của TN để HS chú ý quan sát, nhận xét và trả lời. Cần hướng sự chú ý của HS vào sự quan sát những hiện tượng cơ bản nhất của TN có liên quan đến nội dung bài học.

1.2.1.2. Phối hợp lời giảng của GV với việc biểu diễn TN trong nghiên cứu bài mới

Khi GV biểu diễn TN, TN là nguồn thông tin đối với HS, lời nói của GV không phải là nguồn thông tin mà hướng dẫn sự quan sát và chỉ đạo sự suy nghĩ của các em để đi tới kết luận đúng đắn, hợp lý và qua đó mà lĩnh hội được kiến thức.

Các cách phối hợp lời giảng của GV với việc biểu diễn TN:

Cách 1: HS quan sát trực tiếp và tự lực rút ra kết luận, GV dùng lời nói hướng dẫn HS quan sát để rút ra kết luận.

Cách phối hợp lời giảng của GV với biểu diễn TN này áp dụng cho các đối tượng và quá trình đơn giản, có thể rút ra kết luận nhờ quan sát trực tiếp. Ví dụ, khi nghiên cứu tính chất bề ngoài của các đối tượng như màu sắc, trạng thái vật lý, hình dạng các chất.

Cách 2: HS quan sát các sự vật, quá trình và theo lời nói hướng dẫn của GV, họ tái hiện các kiến thức cũ có liên quan, trình bày ra được và biện luận giải thích những mối liên hệ giữa các hiện tượng mà họ không thể nhận thấy được trong quá trình quan sát trực tiếp.

Ở đây lời nói của GV có ba chức năng:

Hướng dẫn sự quan sát trực tiếp của HS.

Gợi ý cho HS tái hiện kiến thức cũ có liên quan để giải thích hiện tượng.

Hướng dẫn cho HS tự giải thích hiện tượng và tự đi tới kết luận.

Cách 3: HS thu được kiến thức về các hiện tượng hoặc tính chất của sự vật trước tiên từ lời GV, sau đó GV biểu diễn TN để minh hoạ (khẳng định hoặc cụ thể hoá) những kết luận vừa thông báo cho HS.