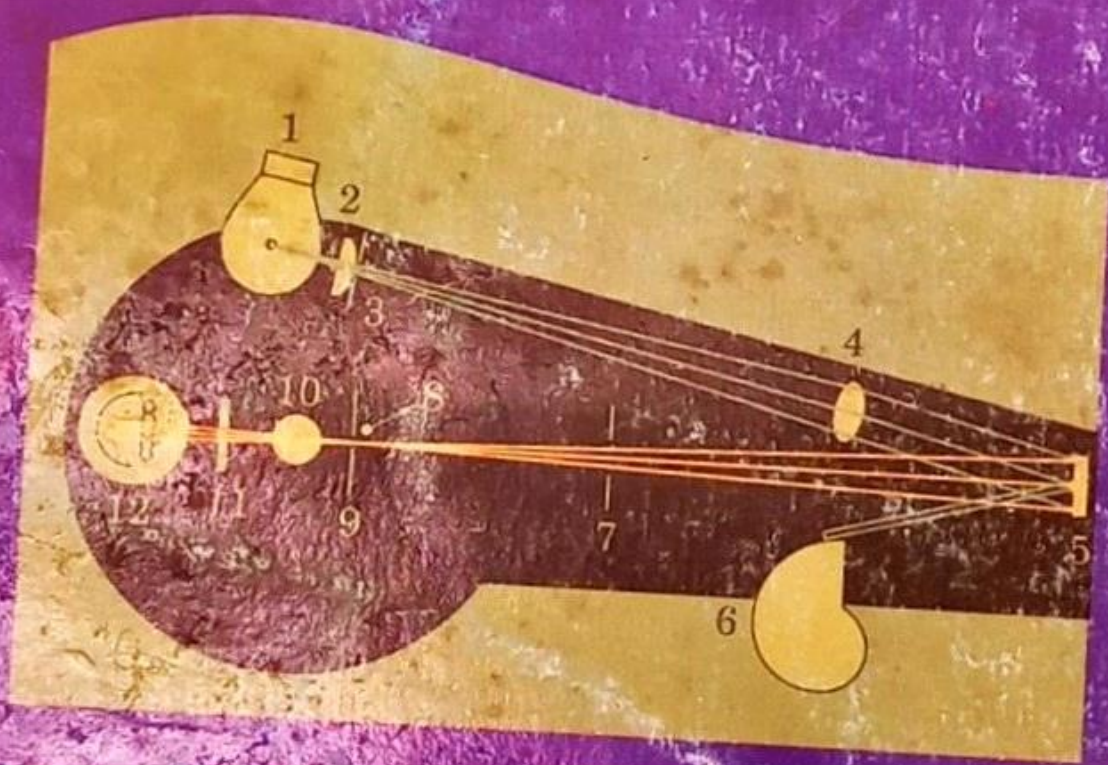


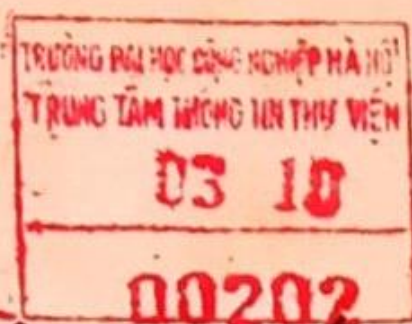
HỒ VIỆT QUÝ

PHÂN TÍCH LÍ-HÓA



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

HỒ VIẾT QUÝ



PHÂN TÍCH
LÍ-HÓA



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC - 2000

LỜI NÓI ĐẦU

PHÂN TÍCH LÝ-HÓA là tên gọi chung của một nhóm lớn các phương pháp bao gồm :

1. Xử lý số liệu thực nghiệm bằng toán học thống kê
2. Các phương pháp phân tích quang học
3. Các phương pháp phân tích điện hóa
4. Các phương pháp phân tích vật lý
5. Các phương pháp tách, phân chia các chất, hợp chất.

Cùng với các phương pháp phân tích hóa học, phân tích vật lý ứng dụng trong hóa học, các phương pháp phân tích lý - hóa đóng vai trò quan trọng trong việc xác định cấu trúc phân tử, xác định thành phần, tính chất các chất, xác định hàm lượng, độ tinh khiết, tách và phân chia các hợp chất. Các phương pháp phân tích lý - hóa được sử dụng rộng rãi và hiệu quả trong công tác nghiên cứu khoa học, điều tra cơ bản tài nguyên, khoáng sản của đất nước, khai thác và tận dụng các nguồn tài nguyên này. Các phương pháp này cũng được áp dụng phổ biến, hiệu quả cao trong các phòng thí nghiệm, nhà máy, cơ sở sản xuất, các trường đại học và cao đẳng v.v...

Môn "Các phương pháp phân tích lý - hóa" được đưa vào hệ đào tạo cử nhân, thạc sĩ hóa học và tiến sĩ hóa học trong các trường Đại học, Cao đẳng của nước ta và nhiều nước trên thế giới. Đây là nguồn tài liệu tham khảo tốt cho các giáo viên PTH, Đại học sư phạm, Cao đẳng sư phạm trong giảng dạy hóa học.

Trong mỗi phương pháp có trình bày cơ sở lý thuyết, ưu và nhược điểm, phạm vi ứng dụng phương pháp, các ví dụ minh họa để giải quyết các vấn đề thực tiễn khác nhau. Trong từng phần, từng chương có cho các ví dụ vận dụng phần lý thuyết đã trình bày, các bài tập áp dụng, các câu hỏi kiểm tra.

Trong phần thực hành ứng dụng có đưa ra những bài thực hành được lựa chọn nhằm minh họa cho phương pháp.

Tác giả xin chân thành cảm ơn sự góp ý kiến của độc giả để cho nội dung cuốn sách được hoàn chỉnh hơn, phục vụ đào tạo và nghiên cứu khoa học được tốt hơn.

Hà nội 20/2/1999

TÁC GIẢ

Chương 1

XỬ LÝ SỐ LIỆU THỰC NGHIỆM BẰNG TOÁN HỌC THỐNG KÊ [1, 5, 8, 12, 13]

1.1. ĐÁNH GIÁ ĐỘ TIN CẬY CỦA SỐ LIỆU THỰC NGHIỆM

Mỗi một phép đo thực nghiệm đều phạm phải một sai số xác định, trong trường hợp tốt nhất thì sai số này có thể giảm đến một giá trị chấp nhận được. Việc xác định sai số này có khi là một bài toán phức tạp đòi hỏi người nghiên cứu những nỗ lực, tính sáng tạo và nhạy bén [1]... Công việc này không thể bỏ qua vì các kết quả phân tích được hoàn thành với mức độ tin cậy chưa xác định thì không có ý nghĩa khoa học. Ngược lại có kết quả với độ chính xác không thật cao nhưng lại rất quan trọng nếu có thể thiết lập các giới hạn sai số mắc phải với một độ tin cậy cao. Đáng tiếc là không có một cách chung, đơn giản để đánh giá một cách tuyệt đối chính xác chất lượng của các kết quả thực nghiệm. Do vậy không có gì phải ngạc nhiên khi việc xử lý các kết quả có khi là một bài toán không kém phần phức tạp so với việc nhận được các kết quả này. Công việc này bao gồm nghiên cứu tài liệu, chuẩn hóa dụng cụ, làm các thí nghiệm bổ sung với mục đích làm rõ các nguyên nhân sai số có thể mắc phải và phân tích thống kê các số liệu. Cần phải lưu ý rằng ở mỗi giai đoạn có thể mắc phải sai số. Cuối cùng thì người nghiên cứu chỉ có thể đánh giá độ tin cậy cho phép của phép đo : người nghiên cứu càng có kinh

MỤC LỤC

	Trang
Lời mở đầu	3

Chương 1

KỸ LI SỔ LIỆU THỰC NGHIỆM BẢNG TUYÊN HỌC THỐNG KÊ

1.1	Danh gọi đồ tư duy của sổ liệu thực nghiệm	3
1.2	Biểu số danh nghĩa	4
1.3	Phân loại các sai số	11
1.4	Sự mất hiệu sai số hệ thống	15
1.5	Ảnh hưởng của sai số ngẫu nhiên	18
1.6	Biểu công sai số cho các phép tính	46
1.7	Điều kiện cơ nghiệm của các con số	55

Chương 2

CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH QUANG HỌC

2.1	Biểu đồ số phổ hấp thụ	74
2.2	Máy đo và các phương pháp phân tích phổ hấp thụ	84

2.3.	Ứng dụng phép đo phổ phân tử	124
2.4.	Phép đo phổ nguyên tử	171
2.4.1.	Tính chất các nguyên tử trong ngọn lửa	172
2.4.2.	Phép đo phổ hấp thụ nguyên tử	174
2.4.3.	Phép đo phổ phát xạ đung ngọn lửa	185
2.4.4.	Phép đo phổ nguyên tử đung tia lửa điện và hồ quang	187

Chương 3

CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐIỆN HÓA

3.1.	Các phương pháp phân tích điện thế	192
3.1.1.	Đo thế	192
3.1.2.	Các điện cực so sánh	196
3.1.3.	Các điện cực chỉ thị	200
3.1.4.	Điện cực màng thụ tinh làm việc thuận nghịch với ion H^+	202
3.1.5.	Đo điện thế trực tiếp	226
3.1.6.	Chuẩn độ điện thế	235
3.2.	Các hiện tượng xuất hiện khi có dòng điện đi qua nguyên tố điện hóa	253
3.2.1.	Sự giảm thế ôm IR	253
3.2.2.	Hiện tượng phân cực	254
3.3.	Các phương pháp điện khối lượng	
3.3.1.	Quan hệ giữa dòng điện và thế trong quá trình điện phân	261
3.3.2.	Ảnh hưởng của các điều kiện thực nghiệm	270
3.3.3.	Thiết bị	274

3.3.4.	Ứng dụng	277
3.3.5.	Sự tự điện phân hay điện phân bên trong	279
3.4.	Các phương pháp phân tích điện lượng	285
3.4.1.	Đo điện lượng	286
3.4.2.	Các phương pháp đo điện lượng	289
3.4.3.	Phép đo điện lượng ở thế hằng định của điện cực	291
3.4.4.	Chuẩn độ điện lượng	294
3.5.	Phương pháp Von - Ampe	311
3.5.1.	Phương pháp cực phổ	312
3.5.2.	Ứng dụng của phương pháp cực phổ	331
3.5.3.	Chuẩn độ Ampe	340
3.5.4.	Chuẩn độ Ampe với hai vi điện cực phân cực	344
3.5.5.	Các phương pháp cực phổ hiện đại khác	350

Chương 4

MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH VẬT LÝ DÙNG TRONG HÓA HỌC

4.1.	Phương pháp cộng hưởng từ hạt nhân (NMR)	364
4.1.1.	Phân loại các phương pháp phân tích vật lý dùng trong hóa học	364
4.1.2.	Các ưu điểm của các phương pháp phân tích vật lý dùng trong hóa học	364
4.1.3.	Bản chất của phương pháp cộng hưởng từ hạt nhân NMR	366
4.1.4.	Phương trình cơ bản của phương pháp NMR	367
4.1.5.	Phổ cộng hưởng từ proton (PMR)	369

4.1.6.	Máy đo phổ cộng hưởng từ hạt nhân	371
4.1.7.	Độ dịch chuyển hóa học	372
4.1.8.	Tương tác spin-spin	380
4.1.9.	Ứng dụng phổ NMR, PMR	388
4.1.10.	Các máy quang phổ xung, đặc điểm các phổ NMR nhận được	388
4.1.11.	Ứng dụng phổ NMR trên các hạt nhân không phải là hiđro	389
4.2.	Phương pháp cộng hưởng thuận từ electron (EPR)	405
4.3.	Khối phổ (MS, MASS SPECTRUM)	421
4.3.1.	Bản chất của phương pháp và máy đo khối phổ (MS)	421
4.3.2.	Phương trình cơ bản của phép đo khối phổ	422
4.3.3.	Chất chuẩn	426
4.3.4.	Sự va chạm phân tử với chùm electron có năng lượng cao	428
4.3.5.	Áp dụng khối phổ để nhận biết chất	431
4.3.6.	Giải thích các khối phổ	432
4.3.7.	Ảnh hưởng của đồng vị lên đặc tính của khối phổ	436
4.3.8.	Xác định khối lượng phân tử, phương pháp ion hóa bằng trường	439
4.3.9.	Tính nhiệt thăng hoa các phân tử khí trên các chất rắn với nhiệt độ nóng chảy cao	441
4.3.10.	Các thể xuất hiện và các thể ion hóa	443
4.4.	Phương pháp kích hoạt phóng xạ	445
4.4.1.	Bản chất của phương pháp	445
4.4.2.	Phương pháp kích hoạt phóng xạ trực tiếp	445
4.4.3.	Phương pháp kích hoạt phóng xạ gián tiếp	445
4.4.4.	Hoạt động phóng xạ tự nhiên	445

4.4.5. Biến đổi phóng xạ nhân tạo	446
4.4.6. Chu kì bán phân hủy	446
4.4.7. Tia γ	446
4.4.8. Xác định định tính và định lượng	447
4.4.9. Đồ thị chuẩn	447
4.4.10. Xác định theo chu kì bán phân hủy	448
4.4.11. Phương pháp pha loãng đồng vị phóng xạ	449
4.4.12. Phân tích dựa theo khả năng của các nguyên tố phát xạ tia β	450
4.4.13. Chuẩn độ hoạt động phóng xạ	450
4.4.14. Bức xạ hoạt hóa bằng các nguồn có năng lượng lớn	452
4.4.15. Phân tích các nguyên tố đất hiếm bằng phương pháp kích hoạt nơtron (NAA)	456

Chương 5

CÁC PHƯƠNG PHÁP TÁCH, PHÂN CHIA CÁC CHẤT BẰNG CHIẾT VÀ SẮC KÍ

5.1. Bản chất của quá trình phân chia (tách)	460
5.2. Sự phân chia bằng phương pháp kết tủa	463
5.3. Các phương pháp chiết	469
5.3.1. Lí thuyết	470
5.3.2. Các dạng của các quá trình chiết	473
5.3.3. Ứng dụng các phương pháp chiết	475
5.3.4. Sự phân chia bằng phương pháp chưng cất	477
5.3.5. Các phương pháp phân chia sắc kí	479

5.3.6. Lý thuyết của sắc kí rửa giải	483
5.3.7. Một số phương pháp sắc kí hay được dùng nhưn	498

Phụ lục

CÁC BẢNG SỐ LIỆU CẦN ĐỂ TRA CỨU
VÀ GIẢI BÀI TẬP ĐỂ VẬN DỤNG LÝ THUYẾT

<i>Phụ lục 1.</i> Các hằng số tích số tan	527
<i>Phụ lục 2.</i> Các hằng số của cân bằng chuyển proton đối với các axit và bazơ liên hợp của chúng trong nước	532
<i>Phụ lục 3.</i> Lôgarit các hằng số tạo phức của ion kim loại từng nấc và tổng cộng	539
<i>Phụ lục 4.</i> Các thế thực và thế tiêu chuẩn của các nửa phản ứng	547
TÀI LIỆU THAM KHẢO	559