

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

TRẦN TÚ HIẾU - TỪ VỌNG NGHI

NGUYỄN VĂN RI - NGUYỄN XUÂN TRUNG

HÓA HỌC PHÂN TÍCH

**PHẦN 2: CÁC PHƯƠNG PHÁP
PHÂN TÍCH CÔNG CỤ**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

TRẦN TỬ HIẾU – TỬ VỌNG NGHI
NGUYỄN VĂN RI – NGUYỄN XUÂN TRUNG

HOÁ HỌC PHÂN TÍCH

PHẦN 2 **CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH CÔNG CỤ**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HÀ NỘI – 2007

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	17

Phần thứ nhất

CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH QUANG HỌC

CHƯƠNG 1	ĐẠI CƯƠNG VỀ PHÂN TÍCH ĐO QUANG	19
1.1	Phổ điện từ	19
1.2	Năng lượng của các photon ở các miền phổ khác nhau	20
1.3	Các kiểu tương tác của ánh sáng với vật chất và các phương pháp nghiên cứu quang học	21
1.4	Các phương pháp phân tích quang học	23
CHƯƠNG 2	PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH PHỔ HẤP THỤ PHÂN TỬ (PHỔ ELECTRON HAY PHỔ UV-VIS)	26
2.1	Định luật cơ bản về sự hấp thụ ánh sáng – độ hấp thụ quang của dung dịch (Định luật Bouguer - Lambert - Beer)	26

2.2	Các tính chất của độ hấp thụ quang A	31
2.3	Hệ số hấp thụ phân tử gam (ϵ)	32
2.4	Những nguyên nhân làm cho sự hấp thụ ánh sáng của dung dịch không tuân theo định luật Bouguer - Lambert - Beer	36
2.4.1	Những dấu hiệu cho biết sự hấp thụ ánh sáng của dung dịch màu không tuân theo định luật cơ bản về sự hấp thụ ánh sáng	36
2.4.2	Những nguyên nhân	37
2.4.2.1	Do ánh sáng không đơn sắc	37
2.4.2.2	Các yếu tố gây nên sự thay đổi C_l trong dung dịch	38
	1) Sự pha loãng dung dịch	38
	2) Ảnh hưởng của ion H^+ (pH) tới sự hình thành phức màu	41
	3) Ảnh hưởng của cấu tử lạ	46
2.5	Các phương pháp định lượng bằng trắc quang	56
2.5.1	Phương pháp dãy tiêu chuẩn (phương pháp thang màu)	56
2.5.2	Phương pháp chuẩn độ (phương pháp cặp đôi)	57
2.5.3	Phương pháp cân bằng	58
2.5.4	Phương pháp đường chuẩn	60
2.5.5	Phương pháp thêm	62
2.5.6	Phương pháp vi sai	63
2.5.7	Phân tích chuẩn độ trắc quang	66
2.6	Sơ đồ khối của máy đo trắc quang	69

3.1.6.2	Các nhược điểm	81
3.1.7	Khả năng, phạm vi ứng dụng của phương pháp	82
3.2	Phương pháp phân tích phổ hấp thụ nguyên tử	82
3.2.1	Định luật cơ bản về sự hấp thụ ánh sáng của nguyên tử tự do	82
3.2.2	Các yếu tố gây ảnh hưởng đến quá trình định lượng phép đo hấp thụ nguyên tử	96
3.2.2.1	Tối ưu hoá các thông số của máy đo	96
3.2.2.2	Tối ưu hoá các điều kiện nguyên tử hoá mẫu	97
3.2.2.3	Ảnh hưởng của nồng độ axit và loại axit trong dung dịch mẫu	102
3.2.2.4	Ảnh hưởng của các cation	103
3.2.2.5	Ảnh hưởng của các anion	105
3.2.3	Sơ đồ cấu tạo máy đo phổ hấp thụ nguyên tử	106
3.2.4	Các phương pháp phân tích định lượng bằng phép đo phổ hấp thụ nguyên tử	108
3.2.4.1	Phương pháp đồ thị chuẩn	109
3.2.4.2	Phương pháp thêm	111
3.2.5	Các ưu điểm của phép đo phổ hấp thụ nguyên tử	114
3.2.6	Đối tượng và phạm vi ứng dụng của phương pháp phân tích phổ hấp thụ nguyên tử	115
CHƯƠNG 4	GIỚI THIỆU MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH QUANG HỌC	117
4.1	Phương pháp phân tích huỳnh quang (phát quang)	117

4.1.1	Sự tạo thành phổ huỳnh quang	117
4.1.2	Hiệu suất năng lượng và hiệu suất lượng tử phát quang	119
4.1.3	Cường độ của dòng sáng phát quang (I_{pq})	122
4.1.4	Sự tắt huỳnh quang	123
4.1.5	Các phương pháp xác định và sơ đồ khối máy đo huỳnh quang	125
4.2	Phương pháp phân tích độ đục	126
4.3	Phương pháp dựa trên sự phân huỷ phức màu	129
4.4	Phương pháp phân tích xúc tác (động học)	131
4.5	Phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại	133
4.6	Phương pháp khúc xạ	135
4.7	Phương pháp phân cực	139
4.7.1	Tia phân cực	139
4.7.2	Chất quang hoạt	140
4.7.3	Nguyên tắc đo trong phương pháp phân cực	140
	Tài liệu tham khảo	144

Phần thứ hai

CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐIỆN HOÁ

CHƯƠNG 5	CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐIỆN THẾ	145
5.1	Các loại điện cực trong phương pháp điện thế	145
5.1.1	Vài nét về điện cực	145

5.1.2	Các loại điện cực trong phương pháp điện thế	148
5.1.2.1	Điện cực loại 1	148
5.1.2.2	Điện cực loại 2	151
5.1.2.3	Điện cực chọn lọc ion (viết tắt là ĐCI)	153
5.2	Đo thế cân bằng của điện cực	161
5.3	Các phương pháp điện thế trực tiếp	164
5.3.1	Các phương pháp chuẩn hoá điện cực	166
5.3.2	Các phương pháp thêm tiêu chuẩn	168
5.3.3	Xác định pH bằng cách dùng điện cực thủy tinh	169
5.4	Phương pháp chuẩn độ điện thế	171
CHƯƠNG 6	CÁC PHƯƠNG PHÁP	175
	ĐIỆN PHÂN VÀ ĐIỆN LƯỢNG	
6.1	Các khái niệm mở đầu	175
6.1.1	Sự phân cực, điện phân	175
6.1.2	Định luật cơ bản về điện phân, định luật Faraday	178
6.1.3	Các phương pháp phân tích dùng điện phân	179
6.2	Đường phân cực điện áp phân hủy	180
6.3	Các phương pháp điện phân thường dùng	182
6.3.1	Điện phân khi dòng không đổi	182
6.3.2	Điện phân khi thế điện cực không đổi	184
6.4	Phương pháp điện phân khối lượng	186
6.5	Phương pháp điện phân tách dùng catốt thủy ngân	191
6.6	Các phương pháp điện lượng	193

6.6.1	Phương pháp điện lượng ở thể không đổi	194
6.6.2	Các loại điện lượng kế	196
6.6.3	Phương pháp chuẩn độ điện lượng	197
CHƯƠNG 7	CÁC PHƯƠNG PHÁP CỰC PHỔ VÀ VON-AMPE Ở THỂ KHÔNG ĐỔI	202
7.1	Nguyên tắc của phương pháp phân tích cực phổ	204
7.1.1	Điện cực giọt thủy ngân	204
7.1.2	Điện cực so sánh	206
7.1.3	Sóng cực phổ khuếch tán	206
7.2	Phương trình dòng cực phổ khuếch tán	208
7.3	Đặc điểm của dòng giới hạn khuếch tán	211
7.3.1	Sự phụ thuộc của dòng khuếch tán vào nồng độ chất khử cực	312
7.3.2	Sự phụ thuộc của dòng giới hạn khuếch tán vào chiều cao bầu chứa Hg	213
7.3.3	Sự phụ thuộc của dòng khuếch tán vào nhiệt độ	213
7.4	Phương trình sóng cực phổ khuếch tán	214
7.5	Phân tích cực phổ định lượng sử dụng dòng khuếch tán	218
7.5.1	Những điều kiện cần thiết để tiến hành cực phổ định lượng	219
7.5.2	Phương pháp đường chuẩn	220
7.5.3	Phương pháp thêm tiêu chuẩn	221
7.6	Các loại sóng cực phổ khác	222
7.6.1	Sóng cực phổ động học	223

