

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: ĐẠI HỌC
NGÀNH/CHUYÊN NGÀNH: Kỹ Thuật Tuyển Khoáng

1. Tên học phần:

Tiếng Việt: *Hóa học Phân Tích*

Tiếng Anh: **Analytical chemistry**

Mã số học phần: ĐHCQ0083

Số tín chỉ học phần: 03 (3, 2, 1)

Số tiết học phần:

Lý thuyết: 30 (tiết)

Thực hành: 30 (tiết)

Tự học: 90 (giờ)

2. Đơn vị quản lý học phần:

2.1. Giảng viên giảng dạy:

1. ThS Phạm Thị Thủy
2. ThS Nguyễn Thị Như Hoa
3. ThS Trương Thị Mỹ Lương

2.2. Bộ môn: Lý- Hoá

2.3. Khoa: Khoa học cơ bản

3. Điều kiện học học phần: Học xong học phần Hóa đại cương

4. Mục tiêu của học phần:

4.1. Kiến thức:

Nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về đại cương hóa học phân tích. Việc phân tích định tính nhằm xác định nguyên tố, ion, nhóm nguyên tử có trong thành phần mẫu phân tích. Một số phương pháp phân tích định lượng giúp xác định thành phần về lượng các hợp phần của chất phân tích. Các kiến thức này của khoa học ngành sẽ giúp cho sinh viên học tập các môn học chuyên ngành tiếp theo. Vận dụng kiến thức lý thuyết vào thực hành thí nghiệm và phân tích mẫu thực.

4.1.1. Hiểu biết được các khái niệm mở đầu về phân tích định tính như thuốc thử hóa học, các phản ứng dùng trong phân tích định tính, cách che và giải che các ion, phương pháp tăng độ nhạy của phản ứng, phân tích riêng lẻ và phân tích hệ thống, sự phân chia cation và anion thành nhóm phân tích.

4.1.2. Hiểu được các phản ứng chung, phản ứng đặc trưng phát hiện các cation nhóm I, II, III, IV, đường lối phân tích hệ thống các cation nhóm I, II, III, IV.

4.1.3. Hiểu được các phản ứng đặc trưng phát hiện các anion nhóm I. Đường lối phân tích hệ thống anion nhóm I, nhóm II.

4.1.4. Hiểu được những kiến thức đại cương về phân tích thể tích: Nguyên tắc của phương pháp phân tích thể tích, các yêu cầu đối với các phản ứng dùng trong phân tích thể tích, phân loại các phương pháp phân tích thể tích, các cách chuẩn độ.

4.1.5. Hiểu được nội dung các phương pháp chuẩn độ thể tích bao gồm: Phương pháp chuẩn độ axit – bazơ, phương pháp chuẩn độ oxi hóa khử, phương pháp chuẩn độ tạo phức và phương pháp chuẩn độ tạo kết tủa

4.1.6. Hiểu được nội dung của phương pháp phân tích khối lượng: Nguyên tắc của phương pháp, cách tạo kết tủa, tách, rửa, sấy và nung kết tủa. Biết cách tính toán kết quả phân tích

4.1.7. Các kiến thức liên quan Thí nghiệm Hóa phân tích: Phân tích định tính và phân tích thể tích và phân tích khối lượng các ion.

4.2. Kỹ năng:

4.2.1. Có kỹ năng trong thí nghiệm Hóa phân tích: sử dụng và bảo quản các dụng cụ, thiết bị thí nghiệm, pha chế hóa chất, thao tác thí nghiệm khoa học, chính xác, xử lý số liệu và viết báo cáo thí nghiệm, áp dụng vào từng bài thí nghiệm cụ thể trong đề cương.

4.2.2. Rèn cho sinh viên các kỹ năng quan sát và giải thích các hiện tượng hóa học, phân tích và tổng hợp tính chất của các chất từ đó nhận biết sự có mặt của các chất trong mẫu phân tích.

4.3. Năng lực tự chủ và tự chịu trách nhiệm

4.3.1. Sinh viên cần tôn trọng các giá trị khoa học và quan hệ cá nhân, tính trung thực trong giải quyết vấn đề, tôn trọng các giá trị đạo đức xã hội.

4.3.2. Khả năng làm việc độc lập và làm việc theo nhóm.

4.3.3. Có khả năng lập luận tư duy, cập nhật kiến thức, đưa ra kết luận chuyên môn và bảo vệ quan điểm cá nhân; sẵn sàng học tập suốt đời để phát triển và nâng cao trình độ năng lực chuyên môn.

5. Chuẩn đầu ra học phần

Sau khi hoàn thành việc học học phần này, sinh viên có thể:

1. Hiểu được các khái niệm cơ bản trong kiến thức đại cương về lý thuyết hóa học phân tích, phân tích định tính và phân tích định lượng và những ứng dụng của chúng trong tự nhiên.

2. Sinh viên vận dụng được vốn kiến thức về lý thuyết hóa học phân tích để phục vụ cho các môn chuyên ngành.

3. Hoàn thiện thêm kỹ năng, kỹ xảo trong thao tác thực hành.

4. Hiểu được cách xác định sự có mặt của các ion trong dung dịch, cách xác định hàm lượng của của cấu tử có trong mẫu phân tích.

5. Khả năng làm việc độc lập, nhóm.

6. Tóm tắt nội dung học phần: Học phần gồm 3 phần chính:

Phần 1: Phân tích định tính

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Hóa phân tích: thuốc thử, sự che và giải che, cơ sở và cách phân chia các ion theo nhóm,...tính chất và đường lối phân tích các cation từ nhóm I đến nhóm V và một số anion. Phần này nhằm mục đích rèn luyện năng lực vận dụng lý thuyết để giải thích các hiện tượng hóa học, lý giải các tình huống thực nghiệm khác nhau. Sau khi nghiên cứu tính chất các ion riêng lẻ, sinh viên có thể tiến hành phân tích hệ thống để xác định trong mẫu phân tích có các nguyên tố, ion, nhóm nguyên tử nào.

Phần 2: Một số phương pháp phân tích định lượng

Cung cấp cho sinh viên: Phương pháp phân tích hóa học gồm: các phương pháp phân tích thể tích, phân tích khối lượng. Nhóm phương pháp này thường dùng để định lượng các chất có hàm lượng lớn.

Phần 3: Thực hành thí nghiệm

Hướng dẫn sinh viên thực hành phân tích và xác định một số cation, anion trong dung dịch, phân tích hỗn hợp và một số phương pháp phân tích thể tích, phân tích khối lượng mẫu.

7. Cấu trúc nội dung học phần

7.1. LÝ THUYẾT

Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	LT	BT	
Phần 1: Phân tích định tính					
Chương 1	Mở đầu về phân tích định tính				
1.1	Thuốc thử hóa học.				
1.2	Các phản ứng dùng trong phân tích định tính				
1.3	Phương pháp tăng độ nhạy của phản ứng.				
1.4	Che và giải che các ion	2	2	0	4.1.1
1.5	Phân tích riêng lẻ và phân tích hệ thống				
1.6	Sự phân chia cation và anion thành nhóm phân tích				
Chương 2	Phân tích các cation nhóm I (Ag^+, Pb^{2+},				

Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	LT	BT	
	Hg²⁺)	2	2	0	4.1.1 4.1.2
2.1	Đặc tính chung.				
2.2	Phản ứng của các cation nhóm I.				
2.3	Đường lối phân tích hệ thống các cation nhóm I.				
Chương 3	Phân tích các cation nhóm II (Fe³⁺, Fe²⁺, Al³⁺, Cr³⁺, Sn⁴⁺)	4	2	2	4.1.1 4.1.2
3.1	Đặc điểm chung				
3.2	Các phản ứng đặc trưng để phát hiện cation nhóm II				
3.2.1	Sắt. Các phản ứng phát hiện ion Fe ³⁺ , Fe ²⁺				
3.2.2	Nhôm. Các phản ứng phát hiện ion Al ³⁺ .				
3.2.3	Crôm. Các phản ứng phát hiện ion Cr ³⁺ .				
3.2.4	Thiếc. Các phản ứng phát hiện Sn ⁴⁺ .				
3.3	Đường lối phân tích hệ thống các cation nhóm II.				
	Bài tập chương 1, 2, 3				
Chương 4	Phân tích các cation nhóm III (Cu²⁺, Ni²⁺, Co²⁺, Cd²⁺, Zn²⁺, Mn²⁺)	2	2	0	4.1.1 4.1.2
4.1	Tác dụng của thuốc thử.				
4.2	Các phản ứng đặc trưng phát hiện cation nhóm III.				
4.3	Đường lối phân tích hệ thống các cation nhóm III.				
Chương 5	Phân tích cation nhóm IV (Ba²⁺, Ca²⁺, Mg²⁺)	3	1	2	4.1.1 4.1.2
5.1	Phản ứng chung của cation nhóm IV.				
5.2	Phản ứng đặc trưng phát hiện cation nhóm IV.				
5.3	Đường lối phân tích hệ thống cation nhóm IV.				
	Bài tập chương 4, 5				
Chương 6	Phân tích anion nhóm I (Cl⁻, Br⁻, I⁻, CNS⁻, NO₃⁻)	1	1	0	4.1.1
6.1.	Phản ứng đặc trưng phát hiện các anion				

Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	LT	BT	
	nhóm I.				4.1.3
6.2.	Phân tích hỗn hợp anion nhóm I.				
Chương 7	Phân tích anion nhóm II (SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, PO_4^{3-})	3	1	2	4.1.1 4.1.3
7.1.	Phản ứng đặc trưng phát hiện các anion nhóm II.				
7.2.	Phân tích hỗn hợp anion nhóm II.				
	Bài tập chương 6, 7 Kiểm tra giữa kỳ				
Phần 2. Phân tích định lượng					
Chương 8	Phân tích thể tích				
8.1	Đại cương về phân tích thể tích	2	2	0	4.1.4 4.1.5
8.1.1	Nguyên tắc của phương pháp phân tích thể tích				
8.1.2	Các yêu cầu đối với các phản ứng dùng trong phân tích thể tích				
8.1.3	Phân loại các phương pháp phân tích thể tích				
8.1.4	Các cách chuẩn độ				
8.2	Các phương pháp chuẩn độ thể tích	7	5	2	4.1.4 4.1.5
8.2.1	Phương pháp chuẩn độ axit – bazơ				
8.2.2	Phương pháp chuẩn độ oxi hoá - khử				
8.2.3	Phương pháp chuẩn độ tạo phức				
8.2.4	Phương pháp chuẩn độ tạo kết tủa				
	Bài tập chương 8				
Chương 9	Phương pháp phân tích khối lượng	4	2	2	4.1.6
9.1	Đại cương về phân tích khối lượng				
9.2	Phương pháp tạo kết tủa, tách, rửa, sấy và nung kết tủa.				
	Bài tập chương 9				

7.2. THỰC HÀNH

Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	LT	TH	
Bài 1	Giới thiệu những quy tắc, một số dụng	4	2	2	

Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	LT	TH	
	cụ và thao tác trong phòng thí nghiệm				
1.1	Một số quy tắc làm việc trong phòng thí nghiệm hóa	2	1	1	4.1.7
1.2	Công dụng và cách sử dụng một số dụng cụ thủy tinh thông thường				
1.3	Một số thao tác trong phòng thí nghiệm hóa				
1.4	Thực hành kỹ thuật cân, pha dung dịch	2	1	1	4.1.7 4.2.1 4.2.2
Bài 2	Phân tích và xác định các cation nhóm I.				4.1.1
2.1	Phân tích riêng lẻ các cation nhóm I	2	0	2	4.1.2
2.2	Phân tích hỗn hợp các cation nhóm I				4.1.7 4.2.1 4.2.2
Bài 3	Phân tích và xác định cation nhóm II.				4.1.1
3.1	Phản ứng của các cation nhóm II	2	0	2	4.1.2
3.2	Phân tích hỗn hợp các cation nhóm II				4.1.7 4.2.1 4.2.2
Bài 4	Phân tích và xác định cation nhóm III.				4.1.1
4.1	Phân tích riêng lẻ các cation nhóm III	2	0	2	4.1.2
4.2	Phân tích hỗn hợp các cation nhóm III				4.1.7 4.2.1 4.2.2
Bài 5	Phân tích và xác định cation nhóm IV.				4.1.1
5.1	Phản ứng của cation nhóm IV	2	0	2	4.1.2
5.2	Phân tích hỗn hợp các cation nhóm IV.				4.1.7 4.2.1 4.2.2
Bài 6	Phân tích và xác định hỗn hợp các cation.	2	0	2	4.1.1
6.1	Hướng dẫn chung				4.1.2
6.2	Sơ đồ phân tích				4.1.7
6.3	Quy trình phân tích				4.2.1 4.2.2
Bài 7	Phân tích và xác định anion nhóm I				4.1.1
7.1	Phản ứng của ion Cl^-	2	0	2	4.1.3
7.2	Phản ứng của ion Br^- và I^-				4.1.7

Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	LT	TH	
7.3	Phản ứng của ion NO_3^-				4.2.1
7.4	Phản ứng của ion CNS^-				4.2.2
Bài 8	Phân tích và xác định anion nhóm II				4.1.1
8.1	Phản ứng của ion SO_4^{2-}	2	0	2	4.1.3
8.2	Phản ứng của ion CO_3^{2-}				4.1.7
8.3	Phản ứng của ion PO_4^{3-}				4.2.1 4.2.2
Bài 9	Phân tích và xác định hỗn hợp các anion nhóm I và nhóm II (Cl^-, CNS^-, NO_3^-, CO_3^{2-}, SO_4^{2-}, PO_4^{3-})	2	0	2	4.1.1
9.1	Hướng dẫn chung				4.1.3
9.2	Sơ đồ phân tích				4.1.7
9.3	Quy trình phân tích				4.2.1 4.2.2
Bài 10	Phân tích thể tích theo phương pháp chuẩn độ axit – bazơ.	2	0	2	4.1.4
10.1	Xác định nồng độ HCl bằng dung dịch NaOH				4.1.5 4.1.7
10.2	Thực hành xác định nồng độ NaOH bằng dung dịch chuẩn axit oxalic				4.2.1 4.2.2
Bài 11	Phân tích thể tích theo phương pháp oxi hóa khử và tạo kết tủa	2	0	2	4.1.4
11.1	Thí nghiệm xác định nồng độ KMnO_4 bằng $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$				4.1.5 4.1.7
11.2	Thí nghiệm xác định nồng độ HCl bằng dung dịch chuẩn AgNO_3				4.2.1 4.2.2
Bài 12	Phân tích và xác định một số kim loại nặng trong nước	2	0	2	4.1.4
12.1	Cân pha dung dịch chuẩn EDTA 0,01M				4.1.5
12.2	Xác định các ion kim loại				4.1.6 4.1.7 4.2.1 4.2.2
Bài 13	Phân tích một số chỉ tiêu của nước.	2	0	2	4.1.4
13.1	Phân tích một số chỉ tiêu hóa học của nước sinh hoạt và nước thải				4.1.5 4.1.6 4.1.7
					4.2.1
13.2	Phân tích một số chỉ tiêu nước bề mặt				4.2.2

Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	LT	TH	
Bài 14	- Ôn tập - Kiểm tra thực hành	2	0	2	Từ 4.1.1 - 4.1.7 4.2.1 4.2.2

8. Phương pháp giảng dạy

- Giảng viên thông báo và hướng dẫn chuẩn bị bài ở nhà cho các buổi học trên lớp
- Trên lớp: giảng dạy lý thuyết kết hợp bài tập; giảng viên nêu câu hỏi gợi ý để sinh viên trao đổi và rút ra nội dung cốt lõi của bài học. Tăng cường hoạt động nhóm.
- Đối với giờ thực hành: giảng viên kiểm tra sự chuẩn bị của sinh viên; giới thiệu mục đích, ý nghĩa, cơ sở lý thuyết chung; dụng cụ, hóa chất của bài thí nghiệm; hướng dẫn cách làm thí nghiệm; sinh viên tiến hành thí nghiệm theo từng nhóm, từng bài; giảng viên kiểm tra kết quả thí nghiệm, tổng kết rút kinh nghiệm; sinh viên hoàn thiện số liệu và nộp báo cáo thí nghiệm.

9. Nhiệm vụ của sinh viên:

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Có mặt tối thiểu 70% số tiết học lý thuyết.
- Hoàn thành đầy đủ phần thí nghiệm
- Hoàn thành đầy đủ các bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham dự thi kết thúc học phần (bắt buộc).
- Chủ động chuẩn bị các nội dung và thực hiện giờ tự học theo mục 12.

10. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên

10.1. Cách đánh giá: Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm chuyên cần	- Dự lớp > 70% số tiết. - Thảo luận, làm bài tập đầy đủ theo yêu cầu của giảng viên.	10%	Sinh viên không tham dự đủ 70% số tiết học trên lớp theo quy định của học phần trong đề cương đào tạo và đủ các tiết thực hành thì không được dự thi kết thúc học phần.
2	Điểm quá trình	2 bài	30%	
	- Điểm kiểm tra giữa kỳ	Thi viết bài kiểm tra giữa kỳ	15%	
	- Điểm thực hành	Báo cáo thực hành	15%	
3	Điểm thi kết thúc học phần	Thi tự luận (90 phút)	60%	

10.2. Cách tính điểm:

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần tính theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác đào tạo của Nhà trường.

11. Tài liệu học tập, tham khảo:

- Giáo trình học tập chính:

[1] Nguyễn Tinh Dung, *Hóa học phân tích phần II*, Các phản ứng ion trong dung dịch nước, NXB Đại học Giáo dục, Hà Nội, 2005.

[2] Nguyễn Tinh Dung, *Hóa học phân tích phần III*, Các phương pháp định lượng hóa học, NXB Đại học Giáo dục, Hà Nội, 2000.

- Tài liệu tham khảo:

[3] Giáo trình Hoá học phân tích – Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh (giáo trình nội bộ), 2014.

12. Hướng dẫn tự học của học phần

LÝ THUYẾT

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần tham khảo và chuẩn bị
1	Mở đầu về phân tích định tính	4	2		- Tài liệu [1], [2] - Đọc và tìm hiểu nội dung kiến thức của chương 1 dựa vào tài liệu tài liệu [3] (tr.5-14). - Làm các bài tập tr.14 trong tài liệu [3].
2	Phân tích các cation nhóm I (Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+})	4	2		- Tài liệu [1], [2] - Đọc và tìm hiểu nội dung kiến thức của chương 2 dựa vào tài liệu tài liệu [3] (tr.15-18). - Làm các bài tập tr.19, 20 trong tài liệu [3].
3	Phân tích các cation nhóm II (Fe^{3+} , Fe^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Sn^{4+})	4	2		- Tài liệu [1], [2] - Đọc và tìm hiểu nội dung kiến thức của chương 3 dựa vào tài liệu tài liệu [3] (tr.21-28).

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần tham khảo và chuẩn bị
					- Làm các bài tập tr.29, 30 trong tài liệu [3].
4	Phân tích các cation nhóm III (Cu^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}, Cd^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+})	4	2		- Tài liệu [1], [2] - Đọc và tìm hiểu nội dung kiến thức của chương 4 dựa vào tài liệu tài liệu [3] (tr.31-38). - Làm các bài tập tr.39, 40 trong tài liệu [3].
5	Phân tích cation nhóm IV (Ba^{2+}, Ca^{2+}, Mg^{2+})	4	2		- Tài liệu [1], [2] - Đọc và tìm hiểu nội dung kiến thức của chương 5 dựa vào tài liệu tài liệu [3] (tr.41-45). - Làm các bài tập tr.46, 47 trong tài liệu [3].
6	Phân tích anion nhóm I (Cl^-, Br^-, I^-, CNS^-, NO_3^-)	4	2		- Tài liệu [1], [2] - Đọc và tìm hiểu nội dung kiến thức của chương 6 dựa vào tài liệu tài liệu [3] (tr.48-57). - Làm các bài tập tr.58, 59 trong tài liệu [3].
7	Phân tích anion nhóm II (SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, PO_4^{3-})	4	2		- Tài liệu [1], [2] - Đọc và tìm hiểu nội dung kiến thức của chương 7 dựa vào tài liệu tài liệu [3] (tr.60-67). - Làm các bài tập tr.68 trong tài liệu [3].
8	Phân tích thể tích	14	6		- Tài liệu [1], [2] - Đọc và tìm hiểu nội dung kiến thức của chương 8 dựa vào tài liệu tài liệu [3] (tr.69-93). - Làm các bài tập tr.94-99 trong tài liệu [3].

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần tham khảo và chuẩn bị
9	Phương pháp phân tích khối lượng	4	4		- Tài liệu [1], [2] - Đọc và tìm hiểu nội dung kiến thức của chương 9 dựa vào tài liệu tài liệu [3] (tr.100-108). - Làm các bài tập tr.109-111 trong tài liệu [3].
THỰC HÀNH					
Tuần	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
1	Bài 1: Giới thiệu những quy tắc, một số dụng cụ và thao tác trong phòng thí nghiệm	1			- Nghiên cứu bài thí nghiệm số 1 của tài liệu [3], trang 141-144
2	Bài 1: Giới thiệu những quy tắc, một số dụng cụ và thao tác trong phòng thí nghiệm	1			- Nghiên cứu bài thí nghiệm số 1 của tài liệu [3], trang 141-144
3	Bài 2: Phân tích và xác định các cation nhóm I.			1	- Đọc và nghiên cứu cơ sở lý thuyết theo tài liệu [1]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 2 của tài liệu [3], trang 145-147
4	Bài 3: Phân tích và xác định các cation nhóm II.			1	- Đọc và nghiên cứu cơ sở lý thuyết theo tài liệu [1]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 3 của tài liệu [3], trang 148-150
5	Bài 4: Phân tích và xác định cation nhóm III.			1	- Đọc và nghiên cứu cơ sở lý thuyết theo tài liệu [1]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 4 của tài liệu [3], trang 151-155
6	Bài 5: Phân tích và xác định cation nhóm IV.			1	- Đọc và nghiên cứu cơ sở lý thuyết theo tài liệu [1]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 5 của tài liệu

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần tham khảo và chuẩn bị
					[3], trang 156-157
7	Bài 6: Phân tích và xác định hỗn hợp các cation.			1	- Đọc và nghiên cứu cơ sở lý thuyết theo tài liệu [1]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 6 của tài liệu [3], trang 158-160
8	Bài 7: Phân tích và xác định anion nhóm I			1	- Đọc và nghiên cứu cơ sở lý thuyết theo tài liệu [1]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 7 của tài liệu [3], trang 161-162
9	Bài 8: Phân tích và xác định anion nhóm II			1	- Đọc và nghiên cứu cơ sở lý thuyết theo tài liệu [1]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 8 của tài liệu [3], trang 163
10	Bài 9: Phân tích và xác định hỗn hợp các anion nhóm I và nhóm II (Cl^- , SCN^- , NO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-})			1	- Đọc và nghiên cứu cơ sở lý thuyết theo tài liệu [1]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 9 của tài liệu [3], trang 164-165
11	Bài 10: Phân tích thể tích theo phương pháp chuẩn độ axit – bazơ.			2	- Đọc và nghiên cứu cơ sở lý thuyết theo tài liệu [2]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 10 của tài liệu [3], tr. 166
12	Bài 11: Phân tích thể tích theo phương pháp oxi hóa khử và tạo kết tủa			2	- Đọc và nghiên cứu cơ sở lý thuyết theo tài liệu [2]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 11 của tài liệu [3], tr.167
13	Bài 12: Phân tích và xác định một số kim loại nặng trong nước			2	- Đọc và nghiên cứu cơ sở lý thuyết theo tài liệu [2]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 12 của tài liệu [3], trang 168,169
	Bài 13: Phân tích một số			2	- Đọc và nghiên cứu cơ sở

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần tham khảo và chuẩn bị
14	chỉ tiêu của nước.				lý thuyết theo tài liệu [2]. - Nghiên cứu bài thí nghiệm số 10 của tài liệu [3], trang 170-176
15	Bài 14: - Ôn tập - Kiểm tra thực hành			2	- Nghiên cứu lý thuyết theo tài liệu [1], [2]. - Nghiên cứu các bài thí nghiệm của tài liệu [3].

Quảng Ninh, ngày 19 tháng 8 năm 2022



HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TS. Hoàng Hùng Thắng

ThS. Phạm Thị Thủy

ThS. Phạm Thị Thủy