

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH ĐÀO TẠO: KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
MT01004: HÓA PHÂN TÍCH (ANALYTICAL CHEMISTRY)

I. Thông tin về học phần

- Học kì: 3
- Tín chỉ: **Tổng số tín chỉ 2 (Lý thuyết: 1,5- Thực hành: 0,5 – Tự học: 6)**
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động học tập
 - + Học lý thuyết trên lớp: 18 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 4 tiết
 - + Thực hành trong phòng thí nghiệm: 8 tiết
- Tự học: 90 tiết (theo kế hoạch cá nhân hoặc hướng dẫn của giảng viên)
- Đơn vị phụ trách:
 - Bộ môn: Hóa học
 - Khoa: Môi trường
- Học phần thuộc khối kiến thức:

Đại cương ☒		Cơ sở ngành ☐		Chuyên ngành ☐	
Bắt buộc ☒	Tự chọn ☐	Bắt buộc ☐	Tự chọn ☐	Bắt buộc ☐	Tự chọn ☐

- Học phần tiên quyết: Không
- Ngôn ngữ giảng dạy: tiếng Anh ☐ Tiếng Việt ☒

II. Mục tiêu và kết quả học tập mong đợi

*** Mục tiêu:**

- *Về kiến thức:* Học phần cung cấp cho sinh viên:

- + Hiểu những kiến thức cơ bản nhất, tương đối hệ thống và hiện đại về hóa học phân tích.
- + Áp dụng được kiến thức lý thuyết đã học phân tích được các chỉ tiêu về môi trường.

- *Về kỹ năng:* Học phần rèn luyện cho sinh viên:

- + Thực hiện phân tích được các chỉ tiêu phân tích về môi trường.

- *Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:* Học phần rèn luyện cho sinh viên:

- + Biết cách phối hợp làm việc.
- + Có tinh thần làm việc độc lập và tôn trọng ý kiến của người khác; trung thực, cẩn thận trong báo cáo kết quả thí nghiệm.

*** Kết quả học tập mong đợi của chương trình**

Sau khi hoàn tất Chương trình, Sinh viên có thể:

Kiến thức chung	CĐR1: Áp dụng kiến thức khoa học tự nhiên, chính trị, xã hội, nhân văn, pháp luật, kinh tế và sự hiểu biết về các vấn đề đương đại vào ngành Khoa học môi trường.
Kiến thức chuyên môn	CĐR2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thí nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu.
	CĐR3: Đánh giá tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
	CĐR4: Xây dựng các giải pháp bền vững cho việc quản lý, bảo vệ môi trường và tài nguyên dựa trên các quan điểm (perspectives) khác nhau của khoa học, nhân văn và xã hội.
	CĐR5: Thiết kế các công trình xử lý chất thải (rắn, lỏng, khí) theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia và quốc tế.
Kỹ năng chung	CĐR6: Vận dụng tư duy tầm hệ thống, tư duy phản biện và tư duy sáng tạo trong giải quyết các vấn đề của ngành môi trường và các lĩnh vực liên quan.
	CĐR7: Làm việc nhóm và lãnh đạo nhóm làm việc đa chức năng.
	CĐR8: Giao tiếp hiệu quả bằng lời nói, văn bản, đa phương tiện với các bên liên quan trong môi trường đa dạng; đạt chuẩn Tiếng Anh theo qui định của Bộ GD&ĐT.
Kỹ năng chuyên môn	CĐR9: Vận dụng các hướng tiếp cận (approaches) và các phương pháp, kỹ thuật phù hợp để điều tra, khảo sát, nghiên cứu các vấn đề của ngành môi trường.
	CĐR10: Sử dụng công nghệ, các trang thiết bị và kỹ thuật hiện đại trong các hoạt động quản lý và bảo vệ tài nguyên và môi trường.
Thái độ	CĐR11: Định hướng tương lai rõ ràng, có lòng đam mê nghề nghiệp và ý thức học tập suốt đời.
	CĐR12: Thể hiện các chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp, thực hiện trách nhiệm bảo vệ môi trường và phục vụ sự phát triển bền vững của Việt Nam và toàn cầu.

*** Kết quả học tập mong đợi của học phần:**

Học phần đóng góp cho Chuẩn đầu ra sau đây của CTĐT theo mức độ sau:

I – Giới thiệu (Introduction); P – Thực hiện (Practice); R – củng cố (Reinforce); M – Đạt được (Master)

Mã HP	Tên HP	Mức độ đóng góp của học phần cho CĐR của CTĐT											
		CĐR1	CĐR2	CĐR3	CĐR4	CĐR5	CĐR6	CĐR7	CĐR8	CĐR9	CĐR10	CĐR11	CĐR12
MT01004	Hóa phân tích	P	P	I			I	I			I	I	

Ký hiệu	KQHTMD của học phần Hoàn thành học phần này, sinh viên thực hiện được	CĐR của CTĐT
Kiến thức		
K1	Tóm tắt một số khái niệm và nguyên tắc trong hóa phân tích,	CĐR1: Áp dụng kiến thức khoa học tự nhiên, chính trị, xã hội, nhân văn, pháp luật, kinh tế và

	phương pháp phân tích khối lượng và phân tích thể tích. Tóm tắt được ưu nhược điểm của phương pháp phân tích thể tích, phân tích khối lượng.	sự hiểu biết về các vấn đề đương đại vào ngành Khoa học môi trường. CDR2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thí nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu. CDR3: Đánh giá tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
K2	Giải thích phân loại các phương pháp phân tích; các phương pháp chuẩn độ; nguyên nhân gây bản kết tủa và cách loại trừ.	CDR1: Áp dụng kiến thức khoa học tự nhiên, chính trị, xã hội, nhân văn, pháp luật, kinh tế và sự hiểu biết về các vấn đề đương đại vào ngành Khoa học môi trường. CDR2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thí nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu. CDR3: Đánh giá tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
K3	Áp dụng lý thuyết phương pháp phân tích khối lượng, phương pháp phân tích thể tích nhằm phân tích được các chỉ tiêu môi trường	CDR1: Áp dụng kiến thức khoa học tự nhiên, chính trị, xã hội, nhân văn, pháp luật, kinh tế và sự hiểu biết về các vấn đề đương đại vào ngành Khoa học môi trường. CDR2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thí nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu. CDR3: Đánh giá tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
K4	Tính toán các kết quả phân tích, đồng thời đánh giá, so sánh được kết quả phân tích thu được với các tiêu chuẩn, qui chuẩn hiện hành trong lĩnh vực môi trường.	CDR1: Áp dụng kiến thức khoa học tự nhiên, chính trị, xã hội, nhân văn, pháp luật, kinh tế và sự hiểu biết về các vấn đề đương đại vào ngành Khoa học môi trường. CDR2: Phân tích chất lượng môi trường bao gồm thiết kế và thực hiện các thí nghiệm về môi trường, cũng như thu thập và giải thích số liệu. CDR3: Đánh giá tác động của việc sử dụng tài nguyên và sự phát thải đến chất lượng môi trường.
Kĩ năng		
K5	Thực hiện phương pháp phân tích phù hợp cho đối tượng cụ thể.	CDR6: Vận dụng tư duy tầm hệ thống, tư duy phân biện và tư duy sáng tạo trong giải quyết các vấn đề của ngành môi trường và các lĩnh vực liên quan.
K6	Tổ chức làm việc nhóm.	CDR7: Làm việc nhóm và lãnh đạo nhóm làm việc đa chức năng.
K7	Biết xử lý kết quả, thảo luận, viết báo cáo.	CDR10: Sử dụng công nghệ, các trang thiết bị và kỹ thuật hiện đại trong các hoạt động quản lý

		và bảo vệ tài nguyên và môi trường.
Thái độ		
K8	Chủ động, tích cực trong học tập và nghiên cứu.	CDR11: Định hướng tương lai rõ ràng, có lòng đam mê nghề nghiệp và ý thức học tập suốt đời.
K9	Trung thực trong báo cáo kết quả phân tích.	CDR11: Định hướng tương lai rõ ràng, có lòng đam mê nghề nghiệp và ý thức học tập suốt đời.

III. Nội dung tóm tắt của học phần

MT01004: Hóa phân tích (Anatical Chemistry). (2TC: 1,5-0,5-6)

Mô tả vắn tắt nội dung:

Lí thuyết: Khái niệm, vai trò của hóa phân tích, phân loại phương pháp; các khái niệm cơ bản trong hóa phân tích. Nguyên tắc cơ bản, các yếu tố ảnh hưởng, cách tính kết quả trong phương pháp phân tích khối kết tủa. Nguyên tắc, các khái niệm cơ bản, yêu cầu của phản ứng chuẩn độ, phân loại các phương pháp chuẩn độ, cách pha dung dịch tiêu chuẩn, cách xây dựng đường chuẩn độ, lựa chọn chỉ thị, tính toán kết quả trong phương pháp phân tích khối lượng kết tủa.

Thực hành: Các thí nghiệm áp dụng phương pháp chuẩn độ axit-bazo, oxi hóa-khử, kết tủa, tạo phức để định lượng các mẫu phân tích (3 bài thực hành trong phòng thí nghiệm).

IV. Phương pháp giảng dạy và học tập

1. Phương pháp giảng dạy

- Thuyết giảng;
- Các nghiên cứu trường hợp: lí thuyết áp dụng phân tích đối tượng cụ thể.
- E-learning: bài giảng trực tuyến và thảo luận trực tuyến (<http://elearning.vnua.edu.vn/>)

2. Phương pháp học tập

- Sinh viên tự đọc tài liệu về các điểm chính;
- Sinh viên tham gia nghe giảng, thảo luận nhóm, làm bài trình bày nhóm, làm bài tập;
- Thảo luận nhóm trực tuyến
- Tranh luận về cùng một vấn đề: đối tượng phân tích cụ thể, phân tích để lựa chọn phương pháp phù hợp, tiến hành phân tích, tính toán kết quả, viết báo cáo.
- E learning (<http://elearning.vnua.edu.vn/>)

V. Nhiệm vụ của sinh viên

- Chuyên cần: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham dự ít nhất 75% thời lượng các giờ học lí thuyết;
- Chuẩn bị cho bài giảng: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tổng quan các tài liệu do giảng viên cung cấp, làm bài tập, bài trình bày, thảo luận nhóm do giảng viên yêu cầu;
- Thực hành: 8 tiết: Tất cả các sinh viên tham dự học phần này phải tham dự đầy đủ các tiết học thực hành và đạt yêu cầu tất cả 3 bài thực hành (để được phép dự thi cuối kỳ);
- Đánh giá giữa kỳ: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham dự bài đánh giá giữa kỳ;

- Thi cuối kì: Tất cả sinh viên phải tham dự học phần này phải tham dự bài thi cuối kì.

VI. Đánh giá và cho điểm

1. *Thang điểm*: 10 điểm.
2. *Điểm trung bình của học phần là tổng điểm của các rubric nhân với trọng số tương ứng của từng rubric*
3. *Các phương pháp đánh giá*

Bảng 1. Ma trận đánh giá các kết quả học tập mong đợi của học phần

Các KQHTMD của HP	Chuyên cần (10%)	Thực hành (0%)	Giữa kỳ (30%)	Thi cuối kỳ (60%)
K1	x	x	x	x
K2	x	x	x	x
K3	x	x	x	x
K4	x	x	x	x
K5	x	x		
K6	x	x		
K7	x	x		
K8	x	x		
K9	x	x		

Bảng 2. Chỉ báo thực hiện các kết quả học tập mong đợi của học phần

KQHTMD	Chỉ báo thực hiện KQHTMD
K1	Chỉ báo 1: Sinh viên hiểu một số khái niệm và nguyên tắc trong hóa phân tích. Chỉ báo 2: Sinh viên trình bày được từng khái niệm cơ bản trong phân tích khối lượng, phân tích thể tích. Chỉ báo 3: Sinh viên tóm tắt được ưu, nhược điểm của phương pháp phân tích khối lượng, phân tích thể tích.
K2	Chỉ báo 4: Sinh viên phân loại được các phương pháp phân tích, các phương pháp chuẩn độ. Chỉ báo 5: Sinh viên trình bày các nguyên nhân gây bẩn kết tủa và cách loại trừ.
K3	Chỉ báo 6: Sinh viên biết tính toán được khối lượng chất phân tích bị mất trong quá trình lọc, rửa kết tủa. Chỉ báo 7: Sinh viên trình bày được các yêu cầu của dạng kết tủa và dạng cân trong phương pháp phân tích khối lượng kết tủa. Chỉ báo 8: Sinh viên hiểu được các kĩ thuật: chọn thuốc thử, làm kết tủa, lọc, rửa, sấy, nung kết tủa. Chỉ báo 9: Sinh viên tính toán được hàm lượng chất phân tích bằng phương pháp phân tích khối lượng kết tủa. Chỉ báo 10: Sinh viên tính toán được các yêu cầu trong phương pháp phân tích thể tích. Chỉ báo 11: Sinh viên biết cách bố trí thí nghiệm và chọn chỉ thị thích hợp với từng chất cụ thể.

K4	Chỉ báo 12: Sinh viên tính toán được kết quả phân tích theo nồng độ, số đương lượng gam, số gam và hàm lượng phần trăm chất phân tích có trong mẫu. Chỉ báo 13: Sinh viên biết so sánh kết quả phân tích thu được với các tiêu chuẩn, qui chuẩn hiện hành của đối tượng phân tích.
----	--

Rubric 1: Tham dự lớp và thảo luận nhóm

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8,5 – 10 điểm	Khá 6,5 – 8,4 điểm	Đạt 4,0 – 6,4 điểm	Không đạt 0 - 3,9 điểm
Thái độ tham dự	30	Luôn chú ý và tham gia các hoạt động	Khá chú ý, có tham gia	Có chú ý, ít tham gia	Không chú ý/không tham gia
Thời gian tham dự	40	Mỗi buổi học/thảo luận là 5% và không được vắng trên 2 buổi			
Chất lượng ý kiến thảo luận	30	Sáng tạo, phù hợp	Phù hợp	Có khi phù hợp, có khi chưa phù hợp	Không phù hợp

Rubric 2. Đánh giá thực hành

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8,5 – 10 điểm	Khá 6,5 – 8,4 điểm	Trung bình 4,0 – 6,4 điểm	Kém 0 – 3,9 điểm
Thái độ tham gia	40	Tích cực kết nối các thành viên trong nhóm; nghiêm túc thực hiện các nội dung thực hành	Kết nối tốt với thành viên khác; khá nghiêm túc thực hiện các nội dung thực hành	Có kết nối nhưng đôi khi còn lơ là, phải nhắc nhở; thực hiện các nội dung thực hành ở mức độ trung bình	Không kết nối; không nghiêm túc thực hiện các nội dung thực hành
Kết quả và báo cáo thực hành	60	Đúng hạn Đạt độ chính xác của kết quả thực hành từ 85 – 100%	Đúng hạn Đạt độ chính xác của kết quả thực hành từ 65 – 84%	Đúng hạn Đạt độ chính xác của kết quả thực hành từ 40 – 64%	Không nộp Đạt độ chính xác của kết quả thực hành dưới 40%

4. Các yêu cầu, quy định đối với học phần.

- *Tham dự thực hành:* Tham dự và đạt thực hành: Điều kiện dự thi cuối kỳ;
- *Tham dự thi giữa kỳ:* Tính theo kết quả bài thi giữa kỳ;
- *Điểm thi cuối kỳ:* Không tham thi cuối kỳ (và không có lý do được chấp thuận theo QĐ hiện hành): điểm 0;
- *Yêu cầu về đạo đức:* Trung thực trong học tập và nghiên cứu.

VII. Giáo trình/ tài liệu tham khảo

* Sách giáo trình/Bài giảng:

1. Nguyễn Trường Sơn, Nguyễn Thị Hồng Linh, Bùi Thế Vĩnh (2013). Giáo trình Hóa học

phân tích. NXB Nông nghiệp.

2. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch (2014). Fundamentals of Analytical Chemistry 9^e. Brooks Cole.
3. Vũ Thị Huyền (2019). Bài giảng Hóa phân tích.

*** Tài liệu tham khảo khác:**

1. Hoàng Minh Châu, Từ Văn Mặc, Từ Vọng Nghi (2007). Cơ sở Hóa học phân tích. NXB Khoa học và kỹ thuật.
2. Nguyễn Tinh Dung (2005). Hóa học phân tích (Phần 1, 2, 3). NXB Giáo dục.
3. Gary D. Christian, Purnendu K. Dasgupta, Kenvin A. Schug (2013). Analytical Chemistry (7th edition). John Wiley & Sons.
4. Đoàn Thị Thúy Ái, Vũ Thị Huyền, Nguyễn Thị Hiền, Lê Thị Mai Linh. Preliminary phytochemical analysis and antioxidant activity of leaf extract from *Spondias lakonensis* Pierre. Tạp chí hóa học, 2019, 57 (4e 3, 4) 400-404

VIII. Kế hoạch giảng dạy học phần

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
1, 2	Chương 1: Những khái niệm cơ bản trong hóa phân tích	
	A/ Các nội dung chính trên lớp (5 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (4 tiết) 1.1. Giới thiệu môn học 1.2. Phân loại phương pháp (<i>hướng dẫn tự học</i>) 1.3. Các bước cơ bản để phân tích một mẫu 1.4. Mẫu phân tích 1.4.1. Lấy mẫu 1.4.2. Lập hồ sơ mẫu 1.4.3. Khoáng hóa mẫu (<i>hướng dẫn tự học</i>) 1.5. Dụng cụ, thiết bị, hóa chất 1.5.1. Dụng cụ (<i>hướng dẫn tự học</i>) 1.5.2. Thiết bị 1.5.3. Hóa chất (<i>hướng dẫn tự học</i>) 1.6. Các loại nồng độ dùng trong hóa phân tích 1.7. Sai số trong hóa phân tích 1.7.1. Sai số: Phân loại sai số, biểu diễn sai số, lý thuyết sai số 1.7.2. Độ đúng, độ chính xác, độ tin cậy 1.7.3. Đánh giá sai số (<i>hướng dẫn tự học</i>) Nội dung bài tập: (1 tiết) Câu hỏi ôn tập và bài tập chương 1	K1, 2, 3, 4
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (15 tiết) - Phân loại phương pháp - Phân tích định tính - Phân tích định lượng - Khoáng hóa mẫu	K1, 2, 3, 4

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
	- Dụng cụ, hóa chất - Đánh giá sai số Câu hỏi ôn tập và bài tập chương 1	
2, 3, 4	Chương 2: Phương pháp phân tích khối lượng	
	A/Các nội dung chính trên lớp: (5 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (4 tiết) 2.1. Nguyên tắc của phương pháp 2.2. Phân loại phương pháp (<i>hướng dẫn tự học</i>) 2.3. Phương pháp phân tích khối lượng kết tủa 3.3.1. Tiến trình của phương pháp phân tích khối lượng kết tủa 3.3.2. Yêu cầu của dạng kết tủa 3.3.3. Yêu cầu của dạng cân 3.3.4. Sự gây bẩn kết tủa, nguyên nhân, cách loại trừ 3.3.5. Các kĩ thuật trong phương pháp phân tích khối lượng kết tủa Một số ứng dụng cụ thể (<i>hướng dẫn tự học</i>) 3.3.6. Ưu nhược điểm của phương pháp phân tích khối lượng kết tủa Nội dung bài tập: (1 tiết) Câu hỏi ôn tập và bài tập chương 2	K1, 2, 3, 4
	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (15 tiết) 2.2. Phân loại phương pháp 2.3.6. Một số ứng dụng cụ thể - Xác định ion SO_4^{2-} - Xác định ion Cl^- - Xác định ion PO_4^{3-} - Xác định ion SiO_3^{2-} - Xác định ion Fe^{3+} - Xác định ion Al^{3+} Câu hỏi ôn tập và bài tập chương 2	K1, 2, 3, 4
4, 5, 6, 7, 8	Chương 3: Phương pháp phân tích thể tích	
	A/ Các nội dung chính trên lớp: (20 tiết) Nội dung giảng dạy lý thuyết: (9 tiết) 3.1. Nguyên tắc, các khái niệm cơ bản của phương pháp 3.2. Yêu cầu của phản ứng chuẩn độ 3.3. Phân loại phương pháp chuẩn độ 3.3.1. Phân loại phương pháp chuẩn độ theo loại phản ứng 3.3.2. Phân loại phương pháp chuẩn độ theo cách tiến hành chuẩn độ 3.4. Cách pha dung dịch tiêu chuẩn 3.5. Cách tính kết quả phân tích 3.6. Đường chuẩn độ 3.6.1. Định nghĩa đường chuẩn độ 3.6.2. Đường chuẩn độ axit – bazơ	K1, 2, 3, 4

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
	3.6.3. Đường chuẩn độ oxi hóa – khử (<i>hướng dẫn tự học</i>) 3.6.4. Đường chuẩn độ kết tủa (<i>hướng dẫn tự học</i>) 3.6.5. Đường chuẩn độ tạo phức (<i>hướng dẫn tự học</i>) 3.6.6. Nhận xét chung về đường chuẩn độ - Ứng dụng của đường chuẩn độ 3.7. Chỉ thị 3.7.1. Phân loại chỉ thị (<i>hướng dẫn tự học</i>) 3.7.2. Khoảng đổi màu của chỉ thị 3.7.3. Nguyên tắc chọn chỉ thị 3.8. Các phép chuẩn độ thường dùng (<i>hướng dẫn tự học</i>) 3.9. Ưu nhược điểm của phương pháp phân tích thể tích Nội dung giảng dạy thực hành: (8 tiết) Bài 1: Chuẩn độ axit – bazơ (3 tiết) - Pha dung dịch tiêu chuẩn - Chuẩn độ axit – bazơ Bài 2: Chuẩn độ oxi hóa – khử (2,5 tiết) - Pha dung dịch tiêu chuẩn - Chuẩn độ oxi hóa – khử Bài 3: Chuẩn độ kết tủa, tạo phức (2,5 tiết) - Chuẩn độ kết tủa - Chuẩn độ tạo phức Nội dung bài tập: (2 tiết) Câu hỏi ôn tập và bài tập chương 3 Kiểm tra giữa kỳ: (1 tiết)	K1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 K1, 2, 3, 4 K1, 2, 3, 4 K1, 2, 3, 4,
	Chương 4: Các phương pháp phân tích công cụ (tự học) 4.1. Giới thiệu và phân loại phương pháp 4.1.1. Nhóm các phương pháp quang học 4.1.2. Nhóm các phương pháp điện từ 4.1.3. Nhóm các phương pháp tách 4.1.4. Nhóm các phương pháp nhiệt 4.2. Phương pháp quang phổ hấp thụ vùng tử ngoại và ánh sáng nhìn thấy 4.2.2. Cơ sở lý thuyết của phương pháp so màu	

Tuần	Nội dung	KQHTMD của học phần
	4.2.3. Những yêu cầu đối với phức chất màu 4.2.4. Phổ hấp thụ và cách tạo ánh sáng đơn sắc 4.2.5. Đo so màu 4.3. Phương pháp đo điện thế 4.3.2. Khái quát phương pháp 4.3.3. Điện cực 4.3.4. Đo điện thế 4.3.5. Ứng dụng phương pháp đo điện thế trong phân tích 4.4. Phương pháp chiết 4.4.2. Khái quát 4.4.3. Chiết chất rắn bằng chất lỏng 4.4.4. Chiết chất lỏng bằng chất lỏng	

IX. Yêu cầu của giảng viên đối với học phần:

- Phòng học, thực hành: Có đầy đủ trang thiết bị cơ bản cho SV học, phòng thực hành đủ thiết bị dụng cụ và hoá chất để SV thí nghiệm;
- Phương tiện phục vụ giảng dạy: Máy chiếu + internet.
- Bài giảng trực tuyến và thảo luận trực tuyến E-learning.

X. Các lần cải tiến (đề cương được cải tiến hàng năm theo qui định của Học Viện):

- Lần 1: 7/2016
- Lần 2: 7/ 2017
- Lần 3: 7/ 2018
- Lần 4: 7/ 2019

TRƯỞNG BỘ MÔN

Hà Nội, ngày tháng năm 20....
GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

PGS. TS. Nguyễn Thị Hồng Hạnh

TS. Vũ Thị Huyền

TRƯỞNG KHOA

GIÁM ĐỐC
 (Ký và ghi rõ họ tên)

PGS. TS. Ngô Thế Ân

PHỤ LỤC
THÔNG TIN VỀ ĐỘI NGŨ GIẢNG VIÊN GIẢNG DẠY HỌC PHẦN

Giảng viên phụ trách học phần

Họ và tên: Vũ Thị Huyền	Học hàm, học vị: TS
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Hóa học	Điện thoại liên hệ: 0982 774 881
Email: vthuyen@vnua.edu.vn	Trang web: http://kmt.vnua.edu.vn
Cách liên lạc với giảng viên: điện thoại, email và gặp trực tiếp	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Hoàng Hiệp	Học hàm, học vị: TS
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Hóa học	Điện thoại liên hệ: 0904 218 775
Email: hoanghiiep069@gmail.com	Trang web: http://kmt.vnua.edu.vn
Cách liên lạc với giảng viên: điện thoại, email và gặp trực tiếp	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Nguyễn Thị Hiền	Học hàm, học vị: TS
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Hóa học	Điện thoại liên hệ: 0983 986 640
Email: hienxdd@yahoo.com	Trang web: http://kmt.vnua.edu.vn
Cách liên lạc với giảng viên: điện thoại, email và gặp trực tiếp	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Chu Thị Thanh	Học hàm, học vị: ThS
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Hóa học	Điện thoại liên hệ: 0973 653 732
Email: chuthithanh.hus@gmail.com	Trang web: http://kmt.vnua.edu.vn
Cách liên lạc với giảng viên: điện thoại, email và gặp trực tiếp	