

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

ĐINH QUỐC HẢI

**NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ XANH
METYLEN, METYL DA CAM, PHENOL ĐỎ CỦA
QUẶNG APATIT VÀ THĂM DÒ XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG**

Chuyên ngành: Hóa Phân tích

Mã số: 60.44.01.18

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT CHẤT

Người hướng dẫn khoa học: TS. Ngô Thị Mai Việt

Thái Nguyên, năm 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của tôi. Các số liệu, kết quả nghiên cứu trong luận văn là trung thực và chưa được ai công bố trong bất cứ công trình nào khác. Nếu sai tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, tháng 4 năm 2016

Tác giả

Đình Quốc Hải

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình học tập và thực hiện đề tài luận văn thạc sĩ, chuyên ngành Hóa Phân tích, Khoa Hóa học – Trường Đại học Sư phạm – Đại học Thái Nguyên, em đã nhận được sự ủng hộ, giúp đỡ của các thầy cô giáo, các đồng nghiệp, bạn bè và gia đình.

Trước tiên, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất đến TS. Ngô Thị Mai Việt, cô đã tận tình hướng dẫn, truyền đạt kiến thức và kinh nghiệm quý báu để em có thể hoàn thành luận văn này.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến các thầy giáo, cô giáo trong Khoa Hóa học, các thầy cô trong Ban Giám hiệu Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên đã giảng dạy, tạo điều kiện thuận lợi, giúp đỡ em trong quá trình học tập và nghiên cứu.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, song do thời gian có hạn, khả năng nghiên cứu của bản thân còn hạn chế, nên kết quả nghiên cứu của em có thể còn nhiều thiếu sót. Em rất mong nhận được sự góp ý, chỉ bảo của các thầy giáo, cô giáo, các bạn đồng nghiệp để luận văn của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 04 năm 2016

Tác giả

Đình Quốc Hải

MỤC LỤC

	Trang
Trang bìa phụ	
Lời cam đoan	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt	iv
Danh mục các bảng	v
Danh mục các hình	vi
MỞ ĐẦU	1
NỘI DUNG	3
Chương 1. TỔNG QUAN	3
1.1. Sơ lược về thuốc nhuộm	3
1.2. Giới thiệu chung về xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ	5
1.2.1. Xanh metylen	5
1.2.2. Metyl da cam	6
1.2.3. Phenol đỏ	7
1.3. Nước thải dệt nhuộm	8
1.3.1. Thành phần của nước thải dệt nhuộm	9
1.3.2. Các chất ô nhiễm chính trong nước thải dệt nhuộm	9
1.3.3. Thực trạng ô nhiễm nước thải dệt nhuộm ở nước ta	10
1.3.4. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp	11
1.3.5. Tác hại của ô nhiễm nước thải dệt nhuộm do thuốc nhuộm	11
1.3.6. Nguồn phát sinh nước thải trong công nghiệp dệt nhuộm	12
1.4. Giới thiệu về quặng apatit của Việt Nam	13
1.4.1. Các loại hình quặng apatit tại Việt Nam	13
1.4.2. Phân loại và thành phần hóa học của quặng apatit	14
1.5. Một số công trình khoa học nghiên cứu khả năng hấp phụ các chất màu hữu cơ ..	14
1.6. Phương pháp phân tích quang phổ hấp thụ phân tử (UV – Vis)	17
1.6.1. Nguyên tắc	17
1.6.2. Độ hấp thụ quang	17
1.6.3. Phương pháp đường chuẩn	18
1.7. Phương pháp hấp phụ	19

1.7.1. Các khái niệm.....	19
1.7.2. Dung lượng hấp phụ cân bằng và hiệu suất hấp phụ	20
1.7.3. Bản chất của hiện tượng hấp phụ.....	21
1.7.4. Hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học.....	21
1.7.5. Hấp phụ trong môi trường nước.....	21
Chương 2. THỰC NGHIỆM	23
2.1. Hóa chất, dụng cụ và thiết bị máy móc.....	23
2.1.1. Hóa chất	23
2.1.2. Dụng cụ.....	23
2.1.3. Thiết bị máy móc	24
2.2. Chuẩn bị quặng apatit	24
2.3. Xác định một số đặc trưng hóa lý của vật liệu.....	24
2.4. Xác định điểm đẳng điện của vật liệu	24
2.5. Nghiên cứu điều kiện tối ưu cho phép xác định xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ theo phương pháp UV – Vis.....	25
2.5.1. Bước sóng	25
2.5.2. pH.....	25
2.5.3. Thời gian	25
2.5.4. Chất lạ	26
2.6. Khảo sát khoảng nồng độ tuyến tính, xây dựng và đánh giá đường chuẩn xác định xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ theo phương pháp UV – Vis	26
2.7. Phương pháp hấp phụ tĩnh	27
2.7.1. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng vật liệu	27
2.7.2. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc.....	27
2.7.3. Khảo sát ảnh hưởng của pH.....	28
2.7.4. Khảo sát ảnh hưởng của chất lạ	28
2.7.5. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu của các chất màu nghiên cứu.....	29
2.8. Phương pháp hấp phụ động.....	30
2.8.1. Chuẩn bị cột hấp phụ	30
2.8.2. Nghiên cứu khả năng hấp phụ động xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ của vật liệu	30
2.9. Thăm dò khả năng xử lý môi trường của vật liệu với mẫu nước thải dệt nhuộm ..	31

Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	32
3.1. Kết quả xác định một số đặc trưng hóa lí của vật liệu	32
3.2. Kết quả xác định điểm đẳng điện của vật liệu	33
3.3. Kết quả khảo sát điều kiện tối ưu cho phép xác định xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ theo phương pháp UV -Vis.....	34
3.3.1. Bước sóng	34
3.3.2. pH.....	36
3.3.3. Thời gian	36
3.3.4. Chất lạ	37
3.4. Kết quả khảo sát khoảng nồng độ tuyến tính và xây dựng đường chuẩn của xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ.....	39
3.4.1. Kết quả khảo sát khoảng nồng độ tuyến tính của xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ	39
3.4.2. Xây dựng đường chuẩn xác định xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ ..	41
3.5. Giới hạn phát hiện, giới hạn định lượng của phép đo.....	49
3.5.1. Giới hạn phát hiện	49
3.5.2. Giới hạn định lượng	50
3.5.3. Đánh giá sai số và độ lặp lại của phép đo	52
3.6. Tổng kết các điều kiện xác định xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ bằng phép đo quang	55
3.7. Kết quả khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ của vật liệu theo phương pháp hấp phụ tĩnh	55
3.7.1. Ảnh hưởng khối lượng vật liệu	55
3.7.2. Ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc	57
3.7.3. Ảnh hưởng của pH	58
3.7.4. Ảnh hưởng của chất lạ đến khả năng hấp phụ	60
3.7.5. Ảnh hưởng của nồng độ đầu của dung dịch nghiên cứu.....	67
3.8. Kết quả khảo sát khả năng hấp phụ xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ của vật liệu theo phương pháp hấp phụ động.....	70
3.9. Thăm dò xử lý môi trường của quặng apatit với mẫu nước thải dệt nhuộm	74
KẾT LUẬN	76
TÀI LIỆU THAM KHẢO	77

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

STT	Kí hiệu viết tắt	Nội dung
1.	AbsHIn	Độ hấp thụ quang của phenol đỏ
2.	AbsMB	Độ hấp thụ quang của xanh metylen
3.	AbsMO	Độ hấp thụ quang của metyl da cam
4.	BET	Đo diện tích bề mặt riêng: Brunaur – Emmetle – Teller
5.	SEM	Kính hiển vi điện tử quét: Scanning Electron Microscopy
6.	UV-Vis	Phổ tử ngoại khả kiến: Ultra Violet – Visble
7.	XRD	Nhiễu xạ tia X: X- ray Diffraction
8.	BOD	Lượng oxy hòa tan mà các quá trình sinh học phân hủy chất hữu cơ sử dụng: Biochemical Oxygen Demand
9.	COD	Nhu cầu oxi hóa học: Chemical Oxygen Demand
10.	ICP - MS	Phổ phát xạ cao tần cảm ứng: Inductively Coupled Plasma Mass Spectroscopy
11.	IR	Phổ hồng ngoại: Infrared Spectroscopy
12.	LOD	Limit of Detection
13.	LOQ	Limit of Quantity
14.	HIn	Phenol đỏ
15.	MB	Metylen xanh
16.	MO	Metyl da cam
17.	BTNMT	Bộ tài nguyên môi trường
18.	NT1	Nước thải trước xử lý
19.	NT2	Nước thải sau xử lý
20.	QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
21.	TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
22.	VLHP	Vật liệu hấp phụ
23.	VNL	Vật liệu nền

DANH MỤC CÁC BẢNG

	Trang
Bảng 1.1. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp dệt may	11
Bảng 1.2. Các nguồn chủ yếu phát sinh nước thải công nghiệp dệt nhuộm.....	13
Bảng 1.3. Kết quả phân tích thành phần hóa học của quặng apatit Lào Cai	14
Bảng 3.1. Điểm đẳng điện của vật liệu.....	33
Bảng 3.2. Kết quả khảo sát bước sóng tối ưu của xanh metylen.....	34
Bảng 3.3. Kết quả khảo sát bước sóng tối ưu của metyl da cam.....	34
Bảng 3.4. Kết quả khảo sát bước sóng tối ưu của phenol đỏ.....	35
Bảng 3.5. Sự ảnh hưởng của pH đến phép xác định xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ bằng phương pháp UV - Vis	36
Bảng 3.6. Sự ảnh hưởng của thời gian đến phép xác định xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ bằng phương pháp UV - Vis	36
Bảng 3.7. Khảo sát ảnh hưởng của chất lạ đối với xanh metylen.....	37
Bảng 3.8. Khảo sát ảnh hưởng của chất lạ đối với metyl da cam.....	38
Bảng 3.9. Khảo sát ảnh hưởng của chất lạ đối với phenol đỏ	39
Bảng 3.10. Kết quả khảo sát khoảng nồng độ tuyến tính của xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ	40
Bảng 3.11. Các giá trị b' của đường chuẩn xanh metylen.....	44
Bảng 3.12. Các giá trị tổng bình phương và phương sai của xanh metylen.....	44
Bảng 3.13. Các giá trị b' của đường chuẩn metyl da cam.....	46
Bảng 3.14. Các giá trị tổng bình phương và phương sai của metyl da cam.....	46
Bảng 3.15. Các giá trị b' của đường chuẩn phenol đỏ.....	48
Bảng 3.16. Các giá trị tổng bình phương và phương sai của phenol đỏ.....	48
Bảng 3.17. Kết quả khảo sát độ lệch chuẩn tín hiệu đối với xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ	52
Bảng 3.18. Kết quả xác định sai số của phương pháp với phép đo xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ	54
Bảng 3.19. Tổng kết các điều kiện xác định xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ bằng phép đo quang	55

Bảng 3.20. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ xanh metylen vào khối lượng vật liệu	56
Bảng 3.21. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ metyl da cam vào khối lượng vật liệu	56
Bảng 3.22. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ vào khối lượng vật liệu	57
Bảng 3.23. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ của xanh metylen, metyl da cam và phenol đỏ vào thời gian	58
Bảng 3.24. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ xanh metylen vào pH....	59
Bảng 3.25. Sự ảnh hưởng của ion Ca^{2+} đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ xanh metylen	61
Bảng 3.26. Sự ảnh hưởng của metyl da cam đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ xanh metylen.....	61
Bảng 3.27. Sự ảnh hưởng của phenol đỏ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ xanh metylen	61
Bảng 3.28. Sự ảnh hưởng của hỗn hợp metyl da cam và phenol đỏ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ xanh metylen.....	62
Bảng 3.29. Sự ảnh hưởng của hỗn hợp metyl da cam, phenol đỏ và các ion kim loại đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ xanh metylen.....	62
Bảng 3.30. Sự ảnh hưởng của ion kim loại đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ metyl da cam.....	63
Bảng 3.31. Sự ảnh hưởng của xanh metylen đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ metyl da cam.....	63
Bảng 3.32. Sự ảnh hưởng của phenol đỏ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ metyl da cam	63
Bảng 3.33. Sự ảnh hưởng của hỗn hợp xanh metylen và phenol đỏ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ metyl da cam.....	64
Bảng 3.34. Sự ảnh hưởng của hỗn hợp hỗn hợp các chất lạ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ metyl da cam.....	64
Bảng 3.35. Sự ảnh hưởng của ion kim loại đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ.....	65

Bảng 3.36. Sự ảnh hưởng của xanh metylen đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ.....	65
Bảng 3.37. Sự ảnh hưởng của metyl da cam đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ.....	65
Bảng 3.38. Sự ảnh hưởng của hỗn hợp xanh metylen và metyl da cam đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ.....	66
Bảng 3.39. Sự ảnh hưởng của hỗn hợp xanh metylen, metyl da cam và ion kim loại đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ	66
Bảng 3.40. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch xanh metylen đến dung lượng hấp phụ ...	67
Bảng 3.41. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch metyl da cam đến dung lượng hấp phụ	68
Bảng 3.42. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch phenol đỏ đến dung lượng hấp phụ	69
Bảng 3.43. Thông số hấp phụ theo mô hình Langmuir của các chất màu nghiên cứu	70
Bảng 3.44. Ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ xanh metylen	71
Bảng 3.45. Ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ metyl da cam	72
Bảng 3.46. Ảnh hưởng của tốc độ dòng đến khả năng hấp phụ phenol đỏ	73
Bảng 3.47. Kết quả phân tích COD và BOD ₅ của mẫu nước thải	75