

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

HUỲNH THU NGÀ

**NGHIÊN CỨU HẤP PHỤ METYLEN XANH
TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC SỬ DỤNG
VẬT LIỆU HẤP PHỤ CHẾ TẠO TỪ
BÃ CHÈ BIẾN TÍNH**

Chuyên ngành: Hóa Vô Cơ

Mã số: 60.44.01.13

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT CHẤT

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Đỗ Trà Hương

THÁI NGUYÊN - 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Đề tài: “*Nghiên cứu hấp phụ metylen xanh trong môi trường nước sử dụng vật liệu hấp phụ chế tạo từ bã chè biến tính*” là do bản thân tôi thực hiện. Các số liệu, kết quả trong đề tài là trung thực. Nếu sai sự thật tôi xin chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, tháng 10 năm 2016

Tác giả luận văn

Huỳnh Thu Nga

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên, em xin chân thành cảm ơn **PGS.TS Đỗ Trà Hương**, cô giáo trực tiếp hướng dẫn em làm luận văn này. Cảm ơn các thầy giáo, cô giáo Khoa Hóa học, các thầy cô Khoa sau Đại 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 và giúp đỡ em trong quá trình học tập, nghiên cứu, để hoàn thành luận văn khoa học.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo và các cán bộ phòng thí nghiệm Hoá lý - Khoa Hóa học, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên và các bạn đồng nghiệp đã giúp đỡ, tạo điều kiện thuận lợi để em hoàn thành luận văn. Tôi cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành tới các cán bộ của Trường Đại học Y Dược đã cho phép tôi sử dụng cơ sở vật chất và trang thiết bị trong quá trình thực hiện các công việc thực nghiệm.

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 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 và những người đang quan tâm đến vấn đề đã trình bày trong luận văn, để luận văn được hoàn thiện hơn.

Em xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 10 năm 2016

Tác giả

HUỲNH THU NGÀ

MỤC LỤC

	Trang
Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn.....	ii
Mục lục.....	iii
Danh mục các bảng.....	iv
Danh mục các hình.....	v
Danh mục từ viết tắt.....	vi
MỞ ĐẦU.....	1
Chương 1: TỔNG QUAN.....	3
1.1. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ.....	3
1.1.1. Động học hấp phụ.....	3
1.1.2. Các mô hình hấp phụ đẳng nhiệt.....	4
1.1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ.....	6
1.2. Khái quát chung về metylen xanh.....	6
1.3. Ứng dụng của metylen xanh.....	7
1.3.1. Sử dụng trong công nghiệp.....	7
1.3.2. Sử dụng trong y học.....	7
1.4. Tác hại của metylen xanh.....	8
1.5. Thuốc nhuộm và thuốc nhuộm metylen xanh trong nước thải công nghiệp....	9
1.6. Các cách xử lý ô nhiễm metylen xanh.....	10
1.6.1. Quang xúc tác.....	10
1.6.2. Công nghệ màng trao đổi cation.....	11
1.6.3. Phương pháp keo tụ.....	11
1.6.4. Phương pháp oxy hóa tăng cường.....	12
1.6.5. Phương pháp hấp phụ.....	13
1.7. Giới thiệu về cây chè.....	14
1.8. Một số hướng nghiên cứu hấp phụ metylen xanh trong môi trường nước và sử dụng bã chè, các chất thải chè làm vật liệu hấp phụ.....	16
1.8.1. Một số hướng nghiên cứu hấp phụ metylen xanh.....	16
1.8.2. Một số hướng nghiên cứu sử dụng bã thải chè làm vật liệu hấp phụ.....	19
1.9. Giới thiệu về phương pháp phân tích trắc quang.....	22

1.9.1. Nguyên tắc	22
1.9.2. Độ hấp thụ quang (A)	22
1.9.3. Phương pháp đường chuẩn	23
1.10. Một số phương pháp nghiên cứu đặc trưng của vật liệu	23
1.10.1. Phương pháp phổ hồng ngoại (FT - IR)	23
1.10.2. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM)	24
1.10.3. Phương pháp nhiễu xạ Ronghen (XRD)	25
1.10.4. Phổ tán xạ Raman	25
Chương 2: THỰC NGHIỆM	27
2.1. Dụng cụ và hóa chất	27
2.1.1. Thiết bị	27
2.1.2. Hóa chất	27
2.2. Lập đường chuẩn xác định nồng độ metylen xanh	27
2.3. Chế tạo vật liệu hấp phụ bã chè biến tính TK và TAC	28
2.3.1. Chế tạo vật liệu hấp phụ bã chè biến tính KOH (Tea KOH - TK)	29
2.3.2. Chế tạo vật liệu hấp phụ cacbon hoạt tính bã chè (Tea Activated Carbon - TAC)	29
2.4. Khảo sát đặc điểm bề mặt, tính chất vật lý, cấu trúc của TK và TAC	29
2.5. Xác định điểm đẳng điện của TK và TAC	30
2.6. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ metylen xanh của TK và TAC theo phương pháp hấp phụ tĩnh.	30
2.6.1. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian	30
2.6.2. Khảo sát ảnh hưởng của pH	31
2.6.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng VLHP	31
2.6.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ	32
2.6.5. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ ban đầu.	32
Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	33
3.1. Kết quả khảo sát đặc điểm bề mặt, tính chất vật lý, cấu trúc của TK và TAC	33
3.2. Điểm đẳng điện của TK và TAC	41
3.3. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ metylen xanh của các VLHP theo phương pháp hấp phụ tĩnh.	43
3.3.1. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian	43

3.3.2. Khảo sát ảnh hưởng của pH	46
3.3.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng TK và TAC	49
3.3.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ.....	50
3.3.5. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ ban đầu.	51
3.4. Khảo sát dung lượng hấp phụ metylen xanh theo mô hình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir	52
3.5. Khảo sát dung lượng hấp phụ metylen xanh theo mô hình hấp phụ đẳng nhiệt Freundlich	54
3.6. Kết quả tính các thông số nhiệt động lực học quá trình hấp phụ metylen xanh của TK và TAC	57
3.7. Động học hấp phụ metylen xanh của TK và TAC	59
KẾT LUẬN	64
TÀI LIỆU THAM KHẢO	66
CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ	71

DANH MỤC BẢNG

	Trang
Bảng 1.1: Một số phương trình đẳng nhiệt hấp phụ	5
Bảng 1.2: Độc tính của metylen xanh	8
Bảng 2.1. Kết quả đo độ hấp thụ quang dung dịch metylen xanh với các nồng độ khác nhau.....	28
Bảng 3.1: Kết quả xác định điểm đẳng điện của TK.....	41
Bảng 3.2: Kết quả xác định điểm đẳng điện của TAC	42
Bảng 3.3: Ảnh hưởng của thời gian đến dung lượng, hiệu suất hấp phụ của TK	44
Bảng 3.4: Ảnh hưởng của thời gian đến dung lượng, hiệu suất hấp phụ của TAC....	45
Bảng 3.5: Ảnh hưởng của pH đến dung lượng, hiệu suất hấp phụ.....	47
Bảng 3.6: Ảnh hưởng của khối lượng TK và TAC đến dung lượng, hiệu suất hấp phụ.	49
Bảng 3.7: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến dung lượng, hiệu suất hấp phụ.....	50
Bảng 3.8: Ảnh hưởng của nồng độ đầu của metylen xanh đến dung lượng, hiệu suất hấp phụ của TK.....	51
Bảng 3.9: Ảnh hưởng của nồng độ đầu của metylen xanh đến	52
dung lượng, hiệu suất hấp phụ của TAC	52
Bảng 3.10: Dung lượng hấp phụ cực đại q_{max} và hằng số Langmuir b	54
Bảng 3.11: Kết quả khảo sát sự phụ thuộc của lgq vào lgC_{cb} trong quá trình hấp phụ metylen xanh của TK.....	54
Bảng 3.12: Kết quả khảo sát sự phụ thuộc của lgq vào lgC_{cb} trong quá trình hấp phụ metylen xanh của TAC	55
Bảng 3.13: Các hằng số của phương trình Freundlich đối với metylen xanh	56
Bảng 3.14: Kết quả tính K_D tại các nhiệt độ khác nhau	57
Bảng 3.15: Các thông số nhiệt động lực học đối với quá trình hấp phụ metylen xanh..	58
Bảng 3.16: Số liệu khảo sát động học hấp phụ của metylen xanh	59
Bảng 3.17: Một số tham số theo động học hấp phụ bậc 1 đối với metylen xanh.....	60
Bảng 3.18: Một số tham số theo động học hấp phụ bậc 2 đối với metylen xanh.....	60
Bảng 3.19: Số liệu khảo sát động học hấp phụ metylen xanh.....	62
Bảng 3.20: Một số tham số theo động học hấp phụ bậc 1 đối với metylen xanh.....	63
Bảng 3.21: Một số tham số theo động học hấp phụ bậc 2 đối với metylen xanh.....	63

DANH MỤC CÁC HÌNH

	Trang
Hình 1.1: Công thức cấu tạo của metylen xanh	6
Hình 1.2: Bệnh thủy đậu ở trẻ nhỏ	7
Hình 1.3: Nước thải ô nhiễm metylen xanh	9
Hình 1.4: Hình ảnh cây chè	14
Hình 2.1: Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ metylen xanh	28
Hình 2.2: Các giai đoạn chế tạo vật liệu	28
Hình 3.1: Hình thái học bề mặt của bã chè chưa biến tính.....	33
Hình 3.2: Hình thái học bề mặt của TK	33
Hình 3.3: Hình thái học bề mặt của TAC	34
Hình 3.4: Phổ hồng ngoại của bã chè chưa biến tính	35
Hình 3.5: Phổ hồng ngoại của TK	36
Hình 3.6: Phổ hồng ngoại của CAC	38
Hình 3.7: Phổ hồng ngoại của TAC.....	39
Hình 3.8: Giảm đồ nhiễu xạ XRD của TAC và CAC.....	40
Hình 3.9: Phổ Raman của TAC và CAC	40
Hình 3.10: Đồ thị xác định điểm đẳng điện của TK.....	42
Hình 3.11: Đồ thị xác định điểm đẳng điện của TAC	43
Hình 3.12: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất hấp phụ của TK	46
Hình 3.13: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất hấp phụ của TAC	46
Hình 3.14: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH đến hiệu suất hấp phụ của TK.....	47
Hình 3.15: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH đến hiệu suất hấp phụ của TAC	47
Hình 3.16: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ vào khối lượng TK ...	49
Hình 3.17: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ vào khối lượng TAC ...	49
Hình 3.18: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc hiệu suất hấp phụ vào nhiệt độ	51
Hình 3.19: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc hiệu suất hấp phụ vào nhiệt độ	51
Hình 3.20: Đường đẳng nhiệt Langmuir đối với metylen xanh	53
Hình 3.21: Sự phụ thuộc của C_{cb}/q vào C của metylen xanh	53
Hình 3.22: Đường đẳng nhiệt Langmuir của TAC đối với metylen xanh	53

Hình 3.23: Sự phụ thuộc của C_{cb}/q vào C_{cb} của metylen xanh	53
Hình 3.24: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của lgq vào lqC_{cb}	55
Hình 3.25: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của lgq vào lqC_{cb}	56
Hình 3.26: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $\ln K_D$ vào $1/T$ của TK	58
Hình 3.27: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $\ln K_D$ vào $1/T$ của TAC	58
Hình 3.28: Đồ thị phương trình động học bậc 1 đối với metylen xanh	60
Hình 3.29: Đồ thị phương trình động học bậc 2 đối với metylen xanh	60
Hình 3.30: Đồ thị phương trình động học bậc 1 đối với metylen xanh	63
Hình 3.31: Đồ thị phương trình động học bậc 2 đối với metylen xanh.....	63

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

STT	Kí hiệu viết tắt	Nội dung
1	MB	Methylene Blue - Metylen xanh
2	FT-IR	Phổ hồng ngoại
3	XRD	Nhiều xạ rơnghen
4	TAC	Tea Activated Carbon – Cacbon hoạt tính bã chè
5	TEM	Hiển vi điện tử truyền qua
6	TK	Tea KOH - Bã chè biến tính KOH
7	VLHP	Vật liệu hấp phụ
8	SEM	Hiển vi điện tử quét
9	CAC	Cacbon hoạt tính thương mại