

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

TRẦN THỊ PHƯƠNG NGÀ

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG HẠN CHẾ ĂN MÒN THÉP CT3
TRONG MÔI TRƯỜNG AXIT LOÃNG CỦA HỖN HỢP CAFFEINE
THIÊN NHIÊN VỚI ION Zn^{2+} HOẶC ION Mn^{2+} BẰNG PHƯƠNG
PHÁP QUANG PHỔ HẤP THỤ NGUYÊN TỬ

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2016

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

TRẦN THỊ PHƯƠNG NGÀ

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG HẠN CHẾ ĂN MÒN THÉP CT3
TRONG MÔI TRƯỜNG AXIT LOÃNG CỦA HỖN HỢP CAFFEINE
THIÊN NHIÊN VỚI ION Zn^{2+} HOẶC ION Mn^{2+} BẰNG PHƯƠNG
PHÁP QUANG PHỔ HẤP THỤ NGUYÊN TỬ

Chuyên ngành: Hóa phân tích

Mã số: 60440118

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: TS. Trương Thị Thảo

THÁI NGUYÊN - 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, các tài liệu, kết quả trong luận văn là trung thực và chưa từng ai công bố trong bất kỳ công trình nào.

Tác giả

Trần Thị Phương Nga

a

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – ĐHTN <http://www.lrc.tnu.edu.vn>

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin tỏ lòng cảm ơn chân thành và sâu sắc tới TS. Trương Thị Thảo đã tận tình hướng dẫn, truyền đạt kiến thức và kinh nghiệm quý báu để tôi có thể hoàn thành được luận văn này.

Tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất đến các thầy, cô giáo, cán bộ Khoa Hóa học - trường Đại học Khoa học Thái Nguyên đã giúp đỡ, tạo điều kiện cho tôi trong suốt thời gian học tập và nghiên cứu khoa học tại trường.

Xin chân thành cảm ơn tới gia đình, bạn bè đồng nghiệp đã luôn quan tâm, động viên, giúp đỡ tạo mọi điều kiện để tôi hoàn thiện luận văn này

Trong quá trình thực hiện luận văn do còn hạn chế về mặt thời gian cũng như trình độ chuyên môn nên không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được những ý kiến quý báu của các thầy cô, các nhà khoa học, bạn bè và đồng nghiệp.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày tháng 10 năm 2016

Tác giả

Trần Thị Phương Nga

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	a
LỜI CẢM ƠN	b
MỤC LỤC.....	c
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT.....	f
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	g
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	j
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. TỔNG QUAN	3
1.1. Tổng quan về ăn mòn kim loại.....	3
1.1.1. Định nghĩa ăn mòn kim loại.....	3
1.1.2. Phân loại ăn mòn	3
1.2. Khái quát về thép.....	6
1.2.1. Khái niệm về thép.....	6
1.2.2. Phân loại thép theo thành phần hóa học	6
1.2.3. Ứng dụng của thép.....	6
1.2.4. Sự ăn mòn thép	7
1.2.5. Sự ăn mòn thép hợp kim thấp	8
1.3. Sử dụng các chất ức chế bảo vệ chống ăn mòn kim loại.....	8
1.3.1. Giới thiệu về chất ức chế chống ăn mòn kim loại.....	8
1.3.2. Cơ chế hoạt động của chất ức chế ăn mòn kim loại.....	9
1.3.3. Phân loại chất ức chế kim loại	10
1.3.4. Chất ức chế dùng trong khảo sát	11
1.4. Các phương pháp nghiên cứu ăn mòn	14
1.4.1. Phương pháp trọng lượng.....	14
1.4.2. Phương pháp thể tích	15
1.4.3. Phương pháp điện hóa.....	15
1.4.4. Phương pháp phân tích	18
1.5. Các phương pháp phân tích xác định sắt	19

c

1.5.1. Phân tích khối lượng	19
1.5.2. Phân tích thể tích	19
1.5.3. Các phương pháp điện hóa	20
1.5.4. Phương pháp trắc quang.....	21
1.5.5. Phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử	22
1.6. Giới thiệu phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử	22
1.6.1. Nguyên tắc của phép đo AAS	23
1.6.2. Trang thiết bị của phép đo AAS	24
1.6.3. Ưu nhược điểm của phương pháp	24
Chương 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ THỰC NGHIỆM	26
2.1. Phương pháp nghiên cứu	26
2.1.1. Cơ sở lý thuyết của phương pháp.....	26
2.1.2. Phương pháp đường chuẩn.....	26
2.2. Hóa chất - dụng cụ - thiết bị.....	27
2.2.1. Hóa chất	27
2.2.2. Dụng cụ	28
2.2.3. Thiết bị	28
2.3. Thực nghiệm.....	28
2.3.1. Khảo sát các yếu tố trong xác định sắt bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử	28
2.3.2. Đánh giá độ chính xác của phương pháp.....	34
2.3.3. Thực nghiệm ăn mòn và phân tích xác định tốc độ ăn mòn	35
2.3.4. Định lượng Fe trong các dung dịch nghiên cứu ăn mòn	37
2.4. Nội dung nghiên cứu	38
2.4.1. Khảo sát các điều kiện thực nghiệm xác định Fe bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử dùng ngọn lửa.....	38

2.4.2. Khả năng ức chế ăn mòn thép CT3 trong môi trường axit HCl 0,001N của các chất ức chế caffeine và các ion kim loại Mn^{2+} , Zn^{2+}	38
2.4.3. Khả năng ức chế ăn mòn thép CT3 trong môi trường axit HCl 0,001N khi kết hợp chất ức chế độ lặp caffeine với các ion kim loại Mn^{2+} , Zn^{2+}	38
Chương 3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN	39
3.1. Khảo sát các điều kiện thực nghiệm xác định hàm lượng kim loại sắt bằng phương pháp F - AAS.....	39
3.1.1. Kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến phép đo	39
3.1.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến ăn mòn kim loại	47
3.2. Kết quả thực nghiệm.....	49
3.2.1. So sánh mức độ tương quan giữa phương pháp phân tích và các phương pháp khác trong nghiên cứu ăn mòn thép.....	49
3.2.2. Khả năng ức chế ăn mòn thép CT3 trong các môi trường HCl 0,001N của các chất ức chế Caffeine và ion kim loại Mn^{2+} , Zn^{2+}	53
3.2.3. Khả năng ức chế ăn mòn thép CT3 trong môi trường axit HCl $10^{-3}N$ khi kết hợp caffeine với các ion kim loại Zn^{2+} và Mn^{2+}	56
KẾT LUẬN	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO	62

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT

F - AAS	Phép đo quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa
AAS	Phép đo quang phổ hấp thụ nguyên tử.
Abs	Độ hấp thụ
DPP	Cực phổ xung vi phân
SQWP	Cực phổ sóng vuông
HCL	Đèn catot rỗng
EDL	Đèn phóng không điện cực
LOD	Giới hạn phát hiện
LOQ	Giới hạn định lượng.
C	Nồng độ chất ức chế (g/l)
H (%)	Hiệu quả bảo vệ.
R (Ω)	Điện trở phân cực.
SEM	Phương pháp hiển vi điện tử quét.
η	Quá thế.
T	Thời gian (phút).

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1:	Thế tích cation cản trở thêm vào các mẫu để nghiên cứu ảnh hưởng của các cation lạ trong phép đo phổ hấp thụ nguyên tử xác định sắt.....	31
Bảng 2.2:	Bảng pha các dung dịch chuẩn sắt khảo sát tuyến tính.....	32
Bảng 2.3:	Bảng các công thức tính xác định giới hạn phát hiện, giới hạn định lượng và đánh giá độ chính xác của phép đo	34
Bảng 3.1:	Độ hấp thụ của dung dịch sắt chuẩn 1 ppm trong dung dịch nền HCl 0,001N và caffeine 1,0g/l khi khảo sát với các bước sóng hấp thụ khác nhau	39
Bảng 3.2:	Độ hấp thụ của dung dịch sắt chuẩn 1 ppm trong dung dịch nền HCl 0,001N và caffeine 1g/l khi đo với cường độ dòng đèn khác nhau.....	40
Bảng 3.3:	Độ hấp thụ của dung dịch sắt chuẩn 1 ppm trong dung dịch nền HCl 0,001N và caffeine 1g/l khi đo với các lưu lượng khí axetylen khác nhau.....	41
Bảng 3.4:	Độ hấp thụ của dung dịch sắt chuẩn 1 ppm trong dung dịch nền HCl 0,001N và caffeine 1g/l khi đo với các khe đo khác nhau của máy phổ hấp thụ nguyên tử.....	42
Bảng 3.5:	Độ hấp thụ của dung dịch sắt chuẩn 1 ppm trong dung dịch nền HCl 0,001N và caffeine 1g/l khi đo với chiều cao của đèn nguyên tử hóa mẫu khác nhau.....	43
Bảng 3.6:	Độ hấp thụ và nồng độ sắt của các dung dịch sắt chuẩn nồng độ 1 ppm khi trong dung dịch có và không có mặt các ion lạ ở các nồng độ khác nhau	44

Bảng 3.7:	Độ hấp thụ và nồng độ sắt thu được khi đo lặp lại dung dịch sắt chuẩn 0,1ppm trong dung dịch nền HCl 0,001N và caffeine 1g/l.....	45
Bảng 3.8:	Kết quả đo nồng độ sắt trong dung dịch sắt chuẩn 0,1 ppm khi thêm các dung dịch thêm chuẩn ở nồng độ khác nhau	47
Bảng 3.9:	Ảnh hưởng của thời gian tới tốc độ ăn mòn thép.....	48
Bảng 3.10:	Tổng kết các điều kiện đo phổ F - AAS của sắt.....	49
Bảng 3.11:	Khả năng ức chế ăn mòn thép CT3 ngâm trong dung dịch HCl 1M một ngày và hiệu quả bảo vệ ăn mòn của caffeine bằng phương pháp trọng lượng.....	50
Bảng 3.12:	Kết quả tốc độ ăn mòn của thép CT3 trong dung dịch HCl 1M và hiệu quả bảo vệ ăn mòn của caffeine bằng phương pháp đường cong phân cực	51
Bảng 3.13:	Hiệu quả bảo vệ ăn mòn thép CT3 trong môi trường HCl 1M của chất ức chế caffeine ở các nồng độ khác nhau bằng phương pháp phân tích	52
Bảng 3.14:	Hiệu quả ức chế ăn mòn thép CT3 trong môi trường HCl 0,001N khi có mặt độc lập các chất ức chế caffeine Mn^{2+} và Zn^{2+} ở các nồng độ khác nhau.....	53
Bảng 3.15:	Nồng độ Fe trong dung dịch nghiên cứu và hiệu quả ức chế ăn mòn thép CT3 trong môi trường HCl 0,001N khi có mặt hỗn hợp chất ức chế Caffeine 3g/l và Mn^{2+} ở các nồng độ khác nhau.	56