

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

BÙI ĐỨC DÂN

PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ỨC CHẾ
ĂN MÒN THÉP CT3 TRONG MÔI TRƯỜNG AXIT CỦA
HỖN HỢP Br⁻ HOẶC I⁻ VỚI CAFFEINE
BẰNG CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH
HIỆN ĐẠI

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

Thái Nguyên - 2018

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

BÙI ĐỨC DÂN

PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ỨC CHẾ
ĂN MÒN THÉP CT3 TRONG MÔI TRƯỜNG AXIT CỦA
HỖN HỢP Br⁻ HOẶC I⁻ VỚI CAFFEINE
BẰNG CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH
HIỆN ĐẠI

Chuyên ngành : Hóa phân tích

Mã số : 8 44 01 18

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: TS. Trương Thị Thảo

Thái Nguyên - 2018

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành được khoá luận Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến giảng viên TS.Trương Thị Thảo đã giao đề tài, hết lòng hướng dẫn, chỉ bảo, truyền đạt kiến thức kinh nghiệm quý báu cho tôi trong suốt quá trình hoàn thành khóa luận này.

Tôi xin chân thành cảm ơn các thầy, cô giáo trong tổ bộ môn hóa Phân tích, các thầy giáo, cô giáo hướng dẫn phòng thí nghiệm thuộc khoa Hóa học - trường ĐH Khoa Học- Đại Học Thái Nguyên đã tạo mọi điều kiện giúp đỡ tôi trong quá trình hoàn thành khóa luận tốt nghiệp.

Cuối cùng tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến bố mẹ, anh chị em và bạn bè đã quan tâm, động viên tôi hoàn thành khóa luận tốt nghiệp của mình.

Thái Nguyên, tháng 6 năm 2018

Học viên

Bùi Đức Dân

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT.....	vi
DANH MỤC HÌNH	vii
DANH MỤC BẢNG BIỂU	ix
MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN.....	3
1.1. ĂN MÒN KIM LOẠI	3
1.1.1. Định nghĩa.....	3
1.1.2. Phân loại	3
1.1.3. Đặc điểm ăn mòn thép	4
1.1.4. CÁC PHƯƠNG PHÁP BẢO VỆ CHỐNG ĂN MÒN KIM LOẠI	5
1.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU ĂN MÒN KIM LOẠI.....	11
1.2.1. Phương pháp phân tích	11
1.2.2. Phương pháp điện hóa	19
1.2.3. Phương pháp quan sát vi mô SEM	29
CHƯƠNG 2: THỰC NGHIỆM	30
2.1. TRANG THIẾT BỊ, HÓA CHẤT, DỤNG CỤ.....	30
2.1.1. Trang thiết bị.....	30
2.1.2. Dụng cụ.....	30
2.1.3. Hoá chất	30
2.2. THỰC NGHIỆM.....	31
2.2.1. Chuẩn bị dung dịch nghiên cứu	31
2.2.2. Thực nghiệm theo phương pháp phân tích	32
2.2.3. Thực nghiệm theo phương pháp điện hóa	37
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	39
3.1. MỘT SỐ YẾU TỐ TRONG THỰC NGHIỆM XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG KIM LOẠI SẮT BẰNG PHƯƠNG PHÁP F–AAS	39
3.2. NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG ỨC CHẾ ĂN MÒN THÉP CT3 TRONG DUNG DỊCH HCI 1M THEO PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH.....	40

3.2.1. Khả năng ức chế ăn mòn của kalibromua.....	40
3.2.2. Khả năng ức chế ăn mòn của hỗn hợp caffeine và Kalibromua.....	41
3.2.3. Khả năng ức chế ăn mòn của Kali iodua và hỗn hợp cafeine- KI.....	44
3.3. THẢO LUẬN VÀ CƠ CHẾ ỨNG DỤNG ỨNG DỤNG.....	46
3.3.1. Đánh giá khả năng hấp phụ của Br ⁻ và I ⁻ lên bề mặt thép	46
3.3.2. Nghiên cứu hoạt động điện hóa của hệ ăn mòn.....	48
KẾT LUẬN	51
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	52

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

HCL	Đèn catot rỗng
EDL	Đèn phóng không điện cực
SEM	Kính hiển vi điện tử quét
SE	Điện tử thứ cấp
BSE	Điện tử tán xạ ngược

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Đường phân cực của hệ sắt bị ăn mòn trong môi trường axit loãng không chứa oxi	8
Hình 1.2: Sơ đồ bảo vệ catot bằng dòng ngoài	9
Hình 1.3. Sơ đồ bảo vệ ăn mòn bằng anot hy sinh	10
Hình 1.4 Sơ đồ đo E_{am} theo thời gian 30	
Hình 1.5 Sự biến đổi E_{am} theo thời gian.....	20
Hình 1.6. Sơ đồ thiết bị đo đường phân cực (Galvanostatic)	22
Hình 1.7. Đường phân cực $i - f(E)$	22
Hình 1.8. Đường cong phân cực của kim loại Me trong môi trường axit	23
Hình 1.9. Sơ đồ đo đường phân cực theo phương pháp thế tĩnh	24
Hình 1.10: Đường cong phân cực $\Delta E - f(i)$	25
Hình 1.11: Biểu diễn hình học các phần tử phức.....	27
Hình 1.12: Tổng trở trên mặt phẳng phức.....	28
Hình 2.1: Cấu tạo điện cực làm việc	37
Hình 3.1. Đường chuẩn xác định nồng độ sắt theo phương pháp AAS.....	39
Hình 3.2: Ảnh hưởng của bromua tới hiệu quả bảo vệ thép CT3 trong dung dịch HCl 1N	41
Hình 3.3: Hiệu quả bảo vệ thép CT3 trong môi trường HCl 1N khi có mặt hỗn hợp caffeine 5,00 g/l – bromua	42
Hình 3.4: Ảnh SEM mẫu thép CT3 trong dung dịch HCl 1M có các chất ức chế khác nhau sau giờ ngâm ở nhiệt độ phòng.	43
Hình 3.5: Ảnh SEM bề mặt một số mẫu thép ngâm 60 phút trong các dung dịch ăn mòn có hỗn hợp ức chế caffeine và I ⁻ ở 25 ⁰ C	45
Hình 3.6. Dạng tuyến tính thuyết hấp phụ Lngmuir của I ⁻ và Br ⁻ lên bề mặt thép CT3 trong dung dịch HCl 1M	47
Hình 3.7. Dạng tuyến tính thuyết hấp phụ Lngmuir của hỗn hợp I ⁻ hoặc Br ⁻ với caffeine lên bề mặt thép CT3 trong dung dịch HCl 1M	48

Hình 3.8: Đường cong phân cực (a) và giản đồ Nyquist (b) của thép CT3 trong dung dịch HCl 1M khi không và có mặt hỗn hợp caffeine 5,0 g/l và Br⁻ ở nồng độ khác nhau 49

Hình 3.9: Đường cong phân cực (a) và giản đồ Nyquist (b) của thép CT3 trong dung dịch HCl 1M khi không và có mặt hỗn hợp I⁻ 1,0 g/l và caffeine ở nồng độ khác nhau..... 49

Hình 3.10: Đường cong phân cực (a) và giản đồ Nyquist (b) của thép CT3 trong dung dịch HCl 1M khi không và có mặt hỗn hợp I⁻ 5,0 g/l và caffeine ở nồng độ khác nhau..... 49

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Các thông số kĩ thuật của anot hy sinh	11
Bảng 2.1: Pha chế các dung dịch ức chế độc lập	31
Bảng 2.2: Pha chế 100ml dung dịch ức chế hỗn hợp.....	32
Bảng 2.3: Các thông số của phép đo xác định hàm lượng sắt trong dung dịch bằng phép đo AAS	33
Bảng 2.4: Thành phần % về khối lượng các nguyên tố trong thép CT3	35
Bảng 3.1: Độ hấp thụ của các dung dịch sắt chuẩn ở các nồng độ khác nhau	39
Bảng 3.2: Hiệu quả ức chế ăn mòn thép CT3 trong dung dịch HCl 1M của Br ⁻ ở các nồng độ khác nhau	40
Bảng 3.3: Hiệu quả ức chế ăn mòn thép CT3 trong dung dịch HCl 1M của hỗn hợp caffeine - bromua	42
Bảng 3.4. Hiệu quả ức chế ăn mòn thép CT3 trong dung dịch HCl 1N của dung dịch KI và của hỗn hợp cafeine - KI.....	44

MỞ ĐẦU

Trong tiến trình phát triển của Khoa học và công nghệ, bên cạnh sự ra đời của những vật liệu mới, chúng ta vẫn không thể phủ nhận vai trò vô cùng quan trọng của kim loại trong hầu hết mọi lĩnh vực của cuộc sống. Nhưng ngay từ khi bắt đầu sử dụng kim loại con người đã phải đối mặt với vấn đề: kim loại sau một thời gian làm việc đã bị han gỉ, mòn vẹt, tính năng sử dụng bị suy giảm. Theo[5] tổng kết: Khối lượng kim loại bị ăn mòn, biến chất chiếm gần 1/3 tổng sản lượng kim loại sản xuất được dùng hàng năm trên thế giới. Trong số đó khoảng trên 2/3 số kim loại này có thể tái sử dụng được. Ngoài thiệt hại trực tiếp về vật chất, ăn mòn kim loại còn gây những thiệt hại gián tiếp khác như: Thiếu an toàn lao động, giảm độ bền máy móc, chất lượng sản phẩm, gây ô nhiễm môi trường, chưa kể đến những chi phí sửa chữa máy móc, trang thiết bị bằng kim loại.

Việt Nam là nước có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, việc nghiên cứu ăn mòn và bảo vệ kim loại là rất cần thiết. Có nhiều biện pháp khác nhau để hạn chế đến mức thấp nhất những thiệt hại do ăn mòn kim loại gây ra. Một trong các biện pháp đó là sử dụng các chất ức chế để bảo vệ kim loại bị ăn mòn. Đây là một phương pháp khá đơn giản nhưng hiệu quả cao, tăng tuổi thọ công trình và vật liệu lên từ 2 đến 5 lần.

Trong những năm trở lại đây việc nghiên cứu và áp dụng các chất ức chế ăn mòn được nhiều nhà khoa học, các trung tâm nghiên cứu trong và ngoài nước quan tâm và thực hiện trên phạm vi rộng, hướng tới sử dụng các ức chế xanh an toàn và thân thiện với môi trường. Đặc biệt là khả năng kết hợp giữa các chất vô cơ và các chất hữu cơ để làm tăng hiệu quả ức chế ăn mòn thép. Nối tiếp các kết quả nghiên cứu đánh giá khả năng ức chế ăn mòn của caffeine tự nhiên tách từ chè xanh của nhóm nghiên cứu, trong luận văn này, chúng tôi chọn đề tài: " PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ỨC