# SUMMARY IN ARABIC

## " الملخص العربـــى "

١ ــ قدمت الرسالة عرضا وافيا للنظريات التى تفسر تآكل المعادن واثبـــا ط هذا التآكل · كما قدمت الرسالة عرضا لسلوك الحديد والصلب الكربو نـــى فى المحاليل المائية المتعادلة والقلوية والحامضية مع بيان تأثير كـل من الأيونات المسببة والمثبطة للتآكل ·

٢ ــ تم تتبع التغير فى جهد الدائرة المفتوحة مع الزمن لالكترودات الحديد والصلب والكربونى ( ١ ) ، ( ٢ ) ، ( ٣ ) والتى تحتوى على نسب ١٣ ر٠ ٪ ٢٦ ر٠ ٪ ، ٤٠ ر٠ ٪ كربون على التوالى حتى وصل الجهد الى حالـــة الثبات · وذلك فى محاليل مختلفة التركيز من حمض الكبريتيك الممـرر بها غاز الأكسجين · ومن المنحنيات التى تم الحصول عليها وجد أن ·

أ ــ جهد حالة الثبات للحديد وعينات الصلب الثلاثة فى محاليل حمـــض الكبريتيك المخففه ( $١٠^{-١}$ ــ $١٠^{-٣}$ مولار ) يتغير مع تركيز الحمـض تبعا للعلاقة $E_{st.} = a - b \log C_{H_2SO_4}$ مع زيادة سرعة التآكل كلما زاد التركيز ·

ب ــ فى المحاليل الأكثر تركيزا مـن حـمض الكبريتيك ( $١٠^{-٢}$ ــ ١ مولار) يزاح جهد حالة الثبات الى قيم أقل سالبية مع زيادة التركيز تبعـا للمعادلـــة :

$$E_{st.} = a + b \log C_{H_2SO_4}$$

مع زيادة مستمرة ايضا فى سرعة التآكـل ·

جـ ــ زيادة نسبة الكربون من صفر ( الحديد ) الى ٤ ر٠ ٪ ( عينة ٣ ) يعمـــل على ازاحة جهد الثبات الى قيم أكثر سالبية مع زيادة سرعة التآكل · وتـم تفسير ذلك على أساس تغير نسبة الفريت الى البيرليت فى الصلب حيث أن فوق جهد الهيدروجين للبيرليت أقل منه للفريت ·

د - اضافة الأيثلين ، بارا - نيترو أينلين ، بارا - ميثوكسى انيلين تقلل ذوبان الحديد فى محلول $10^{-3}$ مولار من حمض الكبريتيك. كما أن اضافة المركبات السابقة وبارا كلورو - ايثلين ، بارا - آمينو حمض البنزويك ، بارا - فينيلين ثنائى الأمين ، بارا - تولويدين و بارا - هيدروكسى اينلين تثبط ذوبان عينات الصلب المختلفة فى نفس المحلول من حمض الكبريتيك .

ووجد أن كفاءة هذه المركبات فى ازاحة جهد الثبات الى قيم أقل سالبية يتغير مع التركيز حسب المعادلة :

$$E_{st.} = a_1 + b_1 \log C_{inh.}$$

وتم استنتاج أن هذه المركبات تؤثر على التفاعل الآثودى عند التركيزات العالية أكثر من تأثيرها على التفاعل الكاثودى . بينما عند التركيزات المنخفضة فانها تؤثر على كلا التفاعلين .

هـ - تعتمد كفاءة التبثيط للمركبات العضوية على نسبة الكربون فى العينة وعلى هذا فان :

- كفاءة تثبيط الأنيلين تقل تبعا للترتيب الآتى :

عينة (١) > عينة (٢) > عينة (٣) ≳ الحديد .

- كفاءة تثبط البارا - نيثرو انيلين تقل حسب الترتيب .

الحديد > عينة (١) > عينة (٢) > عينة (٣)

- كفاءة تثبيط البارا - ميثوكسى انيلين تقل كما يلى :

عينة (٣) > عينة (٢) > عينة (١) ≳ الحديد

٣ - تم دراسة خطوط تافل الآنودية والكاثودية للحديد وعينات الصلب الثلاثة فى محاليل خالية من الهواء ( بواسطة النتروجين ) لحمض

الكبريتيك وذلك لدراسة تأثير تركيز الحمض ونسبة الكربون واضافة المركبات العضوية على دلائل كيناتيكية ذوبان الحديد وعينات الصلب المختلفة حيث وجد أن :

أ - زيادة تركيز الحمض يكون مصحوبا

i- بزيادة فى كثافة تيار الذوبان الآنودى تبعا للمعادلة

$$i_a = K_a [OH^-]^n \exp. [\alpha ZFE/RT]$$

ii- بزيادة فى كثافة التيار الكاثودى تبعا للمعادلة

$$i_c = K_c [H^+] \exp. [-\beta FE/RT]$$

iii- بزيادة فى كل من جهد التآكل وسرعة التآكل وتم تفسير ذلك على أساس تنافس ايونات الكبريتات والهيدروكسيد فى الادمصاص على سطح الالكترود عند كلا من التركيزات المنخفضة والعالية من الحمض .

iv- بزيادة فى كثافة التيار التبادلى لتفاعل تصاعد الهيدروجين .

v- بتغير طفيف فى قيم ميل خطوط تافل الكاثودية .

ب - عند تركيز ثابت من الحمض فان زيادة كمية الكربون فى العينات تؤدى الى :

i- زيادة فى دلائل كيناتيكية التفاعل - أى - كمثافة تيار الكاثود (لتفاعل تصاعد الهيدروجين) كثافة تيار الذوبان الانودى .

ii- ازاحة جهد التآكل الى قيم اكثر سالبية .

iii- نقص فى قيم ميل خطوط تافل الكاثودية .

جـ - اضافة الأنيلتين ، بارا - نيترو أنيلين ، بارا - كلورو أنيلين ، بارا - أمينو حمض البنزويك ، بارا - ميثوكس انيلين ، بارا - فينلين ثنائى الأمين ، بارا - تولويدين وبارا - هيدركسى انيلين يؤثر على دلائل كيناتيكية تفاعل الذوبان للحديد وعينات الصلب الثلاثة على النحو التالى :

i- ازاحة جهد التآكل الى الاتجاه الموجب .

ii ـ نقص فى كل من كثافة التيار الآنودى ، كثافة التيار الكاثودى ( لتفاعل تصاعد الهيدروجين ) وسرعة التآكل ٠

ومن دراسة تأثير الأمينات العضوية السابقة على دلائل كنياتيكية التفاعلات أمكن الوصول الى أن هذه المركبات تؤثر على كل من التفاعل الآنودى والكاثودى بدرجات متفاوته تعتمد على نوع المجموعة المتصلة فى الوضع بارا ـ بجزئ الأثيلين ٠

د ـ تتأثر كفاءة الامينات العضوية فى اثباط التآكل بكمية الكربون فى عينات الصلب ٠

٤ ـ أمكن الحصول على منحنيات فولتا موجرامية دائرية للحديد وعينات الصلب المختلفة فى محلول حمض الكبريتيك تحت ظروف مختلفة من التركيز وسرعة الاستقطاب ٠

أ ـ وجد أن زيادة تركيز حمض الكبريتيك تؤدى الى :

i ـ ازاحة جهد قمة منطقة الذوبان النشط للحديد وعينات الصلب الى قيم أكثر سالبية ٠

ii ـ ازاحة قيم جهد فلاد ( جهد الخمول التام ) الى قيم أكثر سالبية ٠

iii ـ ازاحة تيار قمة منطقة الذوبان النشط الى قيم اكثر ايجابية تبعا للمعادلة:

$$\log. i_{peak} = \alpha_1 + \beta_1 \log. C_{H_2SO_4}$$

ب ـ عند انعكاس الاستقطاب فى الاتجاه الكاثودى تم هبوط التيار الى الصفر على مدى منطقة الخمول ٠ ثم ظهر بعد ذلك منطقة للذوبان بدلا من الحصول على منحنيات اختزال ٠ وتم تفسير ذلك على أساس

ميكانيكية الذوبان الاختزالى ووجد انه بزيادة تركيز الحمض يزاح تيـــار قمة منطقة الذوبان الاختزالى الى قيم اكثر ايجابية تبعا للمعادلة ·

$$\log i_{peak} = \alpha_2 + \beta_2 \log C_{H_2SO_4}$$

جـ — زيادة سرعة الاستقطاب تؤدى الى زيادة فى كثافة التيار المار على مـــدى المنحنيات الفلتاموجرامية فى الاتجاه الآنودى ·

د — ومن قيم جهود وكثافة تيار قمم مناطق الذوبان النشط تم استنتاج أن زيـــادة نسبة الكربون فى عينات الصلب تؤدى الى تأخر عملية الخمول لهذه العينات ·

٥ — تم دراسة تأثر اضافة كميات متزايدة من ايون الكلوريد على ثبات الطبقـــة المسببة لخمول الحديد وعينات الصلب والمتكونة فى محلول اومولار من حمض الكبريتيك · وذلك باستخدام طريقتى المنحنيات الفولتاموجرامية الدائريـــة والاستقطاب البوتنشيوديناميكى ·

أ — من نتائج المنحنيات الفولتاموجرامية الدائرية وجد انه يحدث :

أ — ازاحة جهد قمة منطقة الذوبان النشط وجهد الخمول التام ( جهد فلاد) الى قيم اكثر ايجابية بزيادة تركيز ايون الكلوريد ·

أأ - زيادة كمية الكهرباء الموجبة المصاحبة لهذه المنحنيات بزيادة تركيز ايون الكلوريـــد · ويرجع ذلك الى انتشار التآكل الثاقب ، كما وجد أن كمية الكهرباء تتغير من تركيز ايون الكلوريد ( خاصة فى التركـــيزات العالية ) تبعا للمعادلة ·

$$\Delta q_a = a_2 + b_2 \log C_{Cl^-}$$

iii- اختفاء قمة منطقة الذوبان الاختزالى فى وجود تركيزات عالية من آيون الكلوريد وفسر ذلك بتكسير الطبقة المسببة لخمول ( طبقة الأكسيد ) وتكوين ثقوب على سطح الالكترود .

ب- من نتائج الاستقطاب البوتنشيوديناميكى تم التوصل الى أن زيادة تركيز ايون الكلوريد يؤدى الى :

أ- زيادة قيمة التيار المار على مدى منطقة الخمول . ويدل ذلك على تكسير طبقة الاكسيد المسببة للخمول وبدء حدوث التآكل الثاقب .

ii- أن مقدار التغير فى قيمة التيار يتناسب مع تركيز ايون الكلوريد تبعا للمعادلة الآتية :

$$\log \Delta i = a_3 + b_3 \log C_{Cl^-}$$

٦- زيادة المحتوى الكربونى من صفر الى ٤ ر٠ ٪ ينشأ عنه :

أ- ازاحة جهد قمة منطقة الذوبان النشط وجهد الخمول التام ( جهد فلاد) الى قيم اكثر ايجابية عند نفس التركيز من أيون الكلوريد دلالة على نقص ميل العينة للخمول التام .

ب- زيادة فى كمية الكهرباء المصاحبة للمنحنيات الفولتاموجرامية وفى مقدار التغير فى التيار المصاحب للاستقطاب البوتنشيوديناميكى عند نفس التركيز من ايون الكلوريد .

٧- تم محاولة تثبيط التآكل الثاقب للحديد وعينات الصلب ( فى محلول من اومولار حمض كبريتيك + ١ ر مولار كلوريد صوديوم ) بالاضافة تركيزات متزايدة من الانيلين ، بارا - نيتروانيلين ، بارا كلورو انيلين ،

بارا — امينو حمض البنزويك ، بارا — ميثوكسى انيلين ، بارا فينلين ثنائى الأمين ، بارا — تولويدين وبارا — هيدروكسى انيلين .

ووجد أن هذه الامينات العضوية ( خاصة فى التركيزات العالية ) تقلل التيار المار فى منطقة الخمول دلالة على حدوث تثبيط . وأن مقدار التغير فى التيار المصاحب للتآكل عند نفس التركيز من ايون الكلوريد يتناسب مع تركيز هذه الامينات تبعا للمعدلة الاتية :

$$\log \Delta i = a_4 - b_4 \log C_{inh.}$$

# دراسة كهروكيميائيـة لبعض أنواع من الصلب المصـــرى في المحاليـل المائيـــة

رساله مقدمة مـن

حلمى السيد مجاهد أبو العطـــا

بكالوريوس علوم ـ ماجستير علوم " كيميـاء "

للحصول على

درجـة دكتوراه الفلسفة فى الكيميـــاء

**تحت اشـراف**

**أ٠د/ صـــلاح محمد عبـد الحـــليم**

استاذ الكيمياء الطبيعيـة

كلية العلوم ـ جامعة الزقازيـــق

**د/ عبد الفتاح عبدالله عبدالفتاح**

استاذ الكيمياء الطبيعية المساعد

كلية العلوم ـ جامعة الزقازيق ـ بنها

**د/ رشـوان مراد عبد الجليل**

مدرس الكيمياء الطبيعية

كلية العلوم ـ جامعة الزقازيق ـ بنها

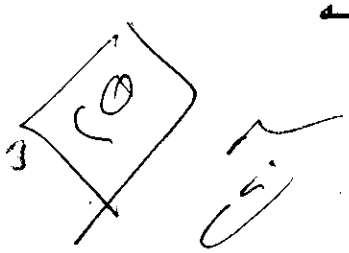
**قسـم الكيميـــاء**

**كليـة العلـوم ببنهـــا**

**جامعة الزقازيـــق**

**١٩٨٨ م**

# دراسة كهروكيميائيـة لبعض أنواع من الصلب المصـرى في المحاليـل المائيـة



رساله مقدمة مـن

حلمى السيد مجاهد أبو العطـا

بكالوريوس علوم ـ ماجستير علوم " كيميـاء "

للحصول على

درجـة دكتوراه الفلسفة فى الكيميـاء

**تحت اشـراف**

**أ.د/ صـلاح محمد عبـد الحـليم**

استاذ الكيمياء الطبيعيـة

كلية العلوم ـ جامعة الزقازيـق

**د/ عبد الفتاح عبدالله عبدالفتاح**

استاذ الكيمياء الطبيعية المساعد

كلية العلوم ـ جامعة الزقازيق ـ بنها

**د/ رشـوان مراد عبد الجليل**

مدرس الكيمياء الطبيعية

كلية العلوم ـ جامعة الزقازيق ـ بنها

**قسـم الكيميـاء**

**كليـة العلـوم ببنهـا**

**جامعة الزقازيـق**

**١٩٨٨ م**