حماية الصلب المقاوم بالطلاء بالبولى بيرول و طبقات مزدوجة مع البولى اورثوفنيلين داى امين

إعداد

فواز صالح محمد آل سلطان

تحت إشراف

ا.د. أبو الحجاج عبد العزيز هرماس

ا.د. صالح بن سالم الجعيد

المستخلص

تم ترسيب البولى بيرول كهروكيميائيا على سطح الصلب المقاوم 304 والمحتوى على النحاس من محلول حمض الكبريتيك والمحتوى على البيرول كمونيمر بطريقة الدورية الفولتامترية. عملية الترسيب وجد أنها تقل مع زيادة عدد الدوريات وزيادة معدل تغير الجهد وزيادة الرقم الهيدروجينى.كما أن عملية الترسيب تزيد بزيادة تركيز الحمض وتركيزالمونيمر وزيادة درجة الحرارة. طاقة التنشيط لعملية البلمرة كانت 98.1 كيلوجول/مول. ثلاثة مخاليط من PPy , PoPD ثم ترسيبها كهروكيميائيا على سطح الصلب وهم البوليمر المصاحب وطبقات مزدوجة مختلفة. مخلوط البوليمر المصاحب ثم تحضيره من محلول حمض الكبريتيك والمحتوى على مخلوط من المونيمر Py والمونيمر oPD ، بينما الطبقات المزدوجة PoOD/PPy و PPy/PoPD تم تحضيرهما بترسيبات متتالية لطبقتى البوليمرين. طبقات PPy و PoPD والبوليمر المصاحب و PoOD/PPy و PPy/PoPD ثم اختبارهم كطلاء حامى للصلب فى المحاليل المختلفة. جميع الطبقات المحضرة حفظت الصلب خاملا فى حمض الكبريتيك الساخن طوال فترات الغمر. لكن الاقطاب المعدلة (الصلب بعد ازالة الطلاء) أظهرت مقاومات متباينة فى محاليل الكلوريد. الأقطاب المعدلة من طلاء طبقات البوليمر المزدوجة أعطت مقاومة أعلى من الأقطاب الأخرى. القطب المعدل من الطلاء PoOD/PPy أظهر أقل مقاومة. البولى أورثوفنايلين حسن من دور الحماية للبولى بيرول فى طلاء طبقات البوليمر المزدوجة.

Protection of stainless steel by coating with polypyrrole and its multi layers with poly(*o*-phenylenediamine)

By

Fawaz Salah Al-Sultan

Supervised By

Prof. Salih S. Al-Juaid

Prof. Abou-Elhagag A. Hermas

ABSTRACT

Polypyrrole has been successfully electrodeposited on the surface of SS of type 304 containing copper by using cyclic voltammetry from aqueous sulfuric acid containing pyrrole monomer. The electrodeposition process was found to decrease with successive cycling, increase of scan rate and pH. While, it increases largely with increasing of acid (up to 0.1M) and monomer concentrations, and temperature. The activation energy of PPy electrodeposition was evaluated, 98.1 kJ mol^{-1}. Three PPy- PoPD mixtures have been electrochemically deposited on the SS surface, copolymer and two different bilayers. The copolymer was prepared from a mixture of 0.1M Py and 0.05M oPD in 0.1 M H_2SO_4 and two bilayers, PoPD/PPy and PPy/ PoPD, were prepared by successive electrodeposition, during which

different multiphase structures were obtained. The PPy, PoPD, copolymer, PoPD/PPy and PPy/PoPD coatings were tested as protective layers of the SS substrate. All the coatings kept the SS in passive state in hot acid solution. The modified SSs of these electrodes exhibited different resistance behaviors in aggressive chloride solutions. The modified SSs of the bilayer coatings showed higher resistant than those of the copolymer or the homopolymer coatings. The modified-PoPD/PPySS exhibited the highest resistant while the modified-copolymer SS exhibited less resistant than those of the homopolymer coatings. The less conductive polymer PoPD improved the protection role of the higher conductive polymer PPy by enhancing the formation of the underlying oxide film in the case of bilayer coatings, but it decreased this role in case of the copolymer coating.