

Réaction de réduction de l'oxygène sur les aciers inoxydables en eau de mer naturelle. Influence du biofilm sur les processus de corrosion



biofilm development on stainless steels immersed in natural seawater can have prejudicial consequences on the resistance of these materials to corrosion. The goal of the present study was to get more precise information on the corrosion processes, and especially on the oxygen reduction reaction. As the reaction is linked to the stainless steel surface state, the characterisation of the oxides films (composition, structure, thickness...) is essential to understand the mechanisms and the oxygen reduction kinetic. The first aim of the study has been to correlate the oxygen reduction processes with the characteristics of the oxides layer as a function of the alloy surface treatment (mechanical polishing, electrochemical passivation and prereluction, chemical treatment with some acids or with hydrogen peroxide). The second stage has consisted in following the evolution of the oxygen reduction processes and of the characteristics of the oxides layer with the aging of stainless steels in natural and artificial seawaters. One major biofilm effect appears to be the production of hydrogen peroxide at a concentration level which induces modifications of the oxides layers and, consequently, of the evolution of the oxygen reduction kinetics as well as of the open circuit potential. Electrochemical techniques (voltammetric analysis at rotating disk and ring-disk electrodes, coulometry) combined with a surface analytical method by X-ray photoelectron spectroscopy have been used. The characterisation of the biofilm required the use of microscopy (scanning electronic microscopy, epifluorescence microscopy) and microbiological methods (cultures). The in-situ detection of hydrogen peroxide formed inside the biofilm has been performed with a microelectrode and the results were confirmed with enzymatic methods. Le développement d'un biofilm sur des aciers inoxydables immergés en eau de mer naturelle a des conséquences plus ou moins importantes sur la résistance à la corrosion de ces matériaux. L'objectif de cette étude est d'apporter des précisions sur les mécanismes régissant la corrosion, en particulier la réaction de réduction de l'oxygène dissous. La réaction étant intimement liée à l'état de la surface, la connaissance des caractéristiques des films d'oxydes (composition, structure, épaisseur...) recouvrant les alliages est une information indispensable à la compréhension des mécanismes et de la cinétique de réduction de l'oxygène. La première étape du travail est la corrélation du processus de réduction de l'oxygène avec les caractéristiques du film d'oxydes selon le traitement de la surface de l'acier inoxydable (polissage mécanique, traitement électrochimique de passivation et de réduction, traitement chimique par un mélange d'acides et par le peroxyde d'hydrogène). La seconde étape est de suivre l'évolution des processus de réduction de l'oxygène et des oxydes de surface lors du vieillissement des alliages en eau de mer naturelle et artificielle. L'effet du biofilm se manifeste notamment par une production de peroxyde d'hydrogène suffisante pour induire des modifications des couches d'oxydes et en conséquence l'évolution des processus de réduction de l'oxygène et l'augmentation du potentiel d'abandon. Des techniques électrochimiques (voltammétrie à l'électrode à disque tournant et à disque-anneau, coulométrie) ont été employées, alliées à une méthode d'analyse de surface par spectroscopie des photoélectrons XPS. La caractérisation du biofilm a nécessité l'utilisation de techniques microscopiques (microscopie électronique à balayage, microscopie à épifluorescence) et microbiologiques (cultures). La détection in-situ du peroxyde d'hydrogène au sein d'un biofilm a imposé le développement de micro-électrodes et l'emploi de méthodes enzymatiques permettant de valider les résultats.

Auteurs du document : Le Bozec, Nathalie

Obtenir le document : Université de Bretagne Occidentale

Mots clés : Hydrogen peroxide, Oxides layer, Biofilm, Oxygen reduction, Corrosion, Seawater, Stainless steels, Peroxyde d'hydrogène, Films d'oxydes, Biofilm, Réduction de l'oxygène, Corrosion, Eau de mer, Aciers inoxydables

Thème (issu du Text Mining) : PROCEDES COMMUNS EPURATION ET TRAITEMENT, RESEAUX CANALISATIONS

Date : 2000-01-12

Format : text/xml

Langue : Inconnu

Droits d'utilisation : info:eu-repo/semantics/openAccess, restricted use

Télécharger les documents : <https://archimer.ifremer.fr/doc/2004/these-223.pdf>

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/223/>

Permalien : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/reaction-de-reduction-de-l-oxygene-sur-les-aciers-inoxydables-en-eau-de-mer-naturelle-influence-du-b0>

