

FR 8802884

CEA CEN-SACLAY
Service de Documentation
Groupe "Traductions"
91191 GIF sur YVETTE CEDEX

CEA-TR- 2236

M2

1+D
0-R

Cette traduction est fournie à titre bénévole et strictement réservée à l'usage privé du destinataire pour les besoins de sa documentation. Il ne peut la reproduire, ni la publier sans l'accord de l'auteur. La responsabilité du Commissariat à l'Energie Atomique ne saurait être engagée en cas de non respect des conditions ci-dessus définies.

**PROPRIÉTÉS ANTI-CORROSIVES DU ZIRCONIUM
EN PRÉSENCE D'ACIDE NITRIQUE**

KAJIMURA H., MORIKAWA H., NAGANO H.

TRADUCTION DE : 5 pages
TRADUIT DU : Japonais en janvier 1987
A PARTIR DE : Séminaire de l'Association Japonaise pour l'Energie Nucléaire
Université Tohoku - 2-5 Oct. 1985

Traducteur : M. GOMEZ

N° D'ENREGISTREMENT : 3.279.4

(Sté) (NIHON GENSHIRYOKU GAKKAI)
ASSOCIATION JAPONAISE POUR L'ENERGIE NUCLEAIRE
"Séminaire 1985"
(du 2 au 5 octobre 1985, Université Tohoku)
J 12

PROPRIETES ANTI-CORROSIVES DU ZIRCONIUM
EN PRESENCE D'ACIDE NITRIQUE

Sumitomo Kinzoku Kogyo
Laboratoire Central

Hachihiko KAJIMURA

Harumi MORIKAWA

Hiroo NAGANO

1. INTRODUCTION

Dans les usines manipulant l'acide nitrique telles que les usines de production de cet acide ou les usines de traitement des déchets nucléaires, on utilise de grandes quantités d'acier inoxydable pour ses remarquables propriétés anti-corrosives. Cependant, en cas de températures élevées, de forte concentration de l'acide ou de présence d'ions oxydants, même cet acier inoxydable vient à se corroder. Le zirconium (Zr) est l'un des matériaux anti-corrosifs que l'on peut utiliser face aux propriétés très oxydantes de l'acide nitrique mais les rapports de recherches traitant de ses propriétés anti-corrosives

en présence d'acide nitrique et, en particulier, des risques de rupture par corrosion sous contrainte (SCC), sont peu nombreux. Cette recherche a donc consisté dans l'étude de l'incidence de la concentration en acide nitrique et de l'application d'un potentiel électrique sur les effets protecteurs du Zr en présence d'acide nitrique sur les risques de rupture par corrosion sous contrainte.

2. METHODOLOGIE

Le matériau testé était constitué de plaques de zirconium pur (8 mm^t). Nous avons choisi le 310 Nb (Low C-25Cr-20Ni-Nb) et du titane pur comme matériaux témoins. Nous avons effectué des tests d'ébullition et SSRT (Slow Strain Rate Test) pour étudier l'incidence de la concentration en acide nitrique (de 17 à 94 %), des ions oxydants (Cr⁶⁺, Ce⁴⁺) et du potentiel électrique (de 200 mV à 1 400 mV en fonction de SCE) sur les propriétés anti-corrosives du Zr.

3. RESULTAT DE L'ETUDE

- (1) Quelle que soit la concentration de l'acide nitrique, le Zr présente des propriétés anti-corrosives remarquables tant au niveau macroscopique (surface totale) qu'au niveau microscopique (particules). Nous n'avons pas constaté d'incidence due à la présence d'ions oxydants Cr⁶⁺ (2 000 PP* max.), Ce⁴⁺ (2 200 PP* max.) ou des ions Cl⁻ (cf. Figure 1).

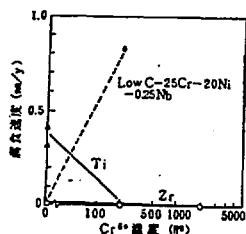
- (2) En l'absence de potentiel électrique et pour une concentration d'acide nitrique de 94 %, il se produit un phénomène de SCC. Toutefois, pour une concentration inférieure à 70 %, nous n'avons pas observé de SCC. Rappelons que dans les usines de traitement des déchets nucléaires, la concentration d'acide nitrique avoisine 40 % au maximum.
- (3) En appliquant un potentiel électrique, nous n'avons observé de SCC du Zr dans une solution concentrée à 40 % que pour une plage élevée supérieure de plus de 350 mV au potentiel électrique de corrosion. La surface de rupture correspond à des fissures particulières en forme de paroi ouverte (cf. Figure 2).
- (4) Pour la courbe de polarisation, on constate une augmentation de la densité du courant à partir de 1 300 mV (SCE). Nous supposons que dans cette plage de potentiel électrique, le film anti-corrosif se fracture et entraîne les risques de rupture par corrosion sous contrainte.

4. CONCLUSION

Nous avons pu constater les excellentes propriétés anti-corrosives du Zr en présence d'acide nitrique. Le SCC se produit dans des conditions extrêmes, pour des potentiels supérieurs de 350 mV au potentiel électrique de corrosion pour une concentration d'acide nitrique de 40 %.

FIGURES

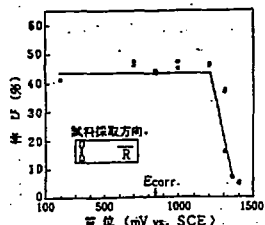
FIGURE 1 : Incidence de la concentration Cr^{6+} sur la vitesse de corrosion pour une concentration d'acide nitrique de 40 % (ébullition : 48 h)



Vitesse de corrosion (mm/y) / Concentration Cr^{6+} (PPM)

図1. 40%硝酸液中での腐食速度に及ぼす Cr^{6+} 濃度の影響 (沸騰, 48h)

FIGURE 2 : Incidence du potentiel électrique sur le SCC du Zr en présence d'acide nitrique concentré à 40 % bouillant (SSRT : $4,17 \times 10^{-6}$ /s)



Augmentation (%) / Potentiel électrique (mV en fonction de SCE)

Direction de prise du matériel

図2. 沸騰40%硝酸中におけるZrのSCCに及ぼす電位の影響 (SSRT: 4.17×10^{-6} /sec)

N.D.T. : Les unités des valeurs signalées par un astérisque sont illisibles.