

CORROSION DE COMPONENTES DE ALUMINIO EN EL REACTOR RP-10

Soledad MORALES LARREA

Universidad Técnica del Callao

Favio TENORIO DE LA CRUZ

Instituto Peruano de Energía Nuclear, Apto 1687 Lima 13 - Perú.

RESUMEN

Se analiza la velocidad de corrosión, por pérdida de peso, de placas de aluminio a diversos valores de pH y temperatura en solución acuosa. El estudio se hace simulando las condiciones de trabajo (pH y temperatura) a las que pueden verse sometidas las vainas de aluminio de los elementos combustibles del reactor RP - 10.

ABSTRACT

Corrosion damage rate, by weight decrease, of aluminium samples at different pH and temperature values in aqueous solution is analyzed. The study is made simulating working conditions (pH and temperature) to which would be exposed the aluminium fuel elements covers of the RP - 10 reactor.

INTRODUCCION

Las placas de combustible nuclear del reactor RP-10 están recubiertas por vainas de aluminio, y los circuitos de refrigeración son de acero inoxidable. Por estar estos elementos metálicos en contacto con el medio acuoso sufren un proceso de corrosión, debido principalmente a parámetros del medio, tales como el pH, la velocidad local del flujo del agua de refrigeración y la temperatura.

Como primer estudio experimental se ha realizado el proceso de corrosión del aluminio en las soluciones acuosas simuladas entre pH ácido y alcalino y a condiciones de temperatura de 22 °C y 50°C, dejando para un posterior estudio experimental, el proceso de corrosión del acero y la interacción entre los óxidos de aluminio y hierro a nivel coloidal en función de las variables de corrosión ya mencionadas.

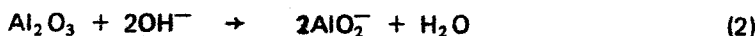
1. FUNDAMENTO TEORICO

El aluminio y sus aleaciones sufren el proceso de corrosión de acuerdo al medio en el cual se encuentra. En todos sus compuestos estables el aluminio es trivalente.

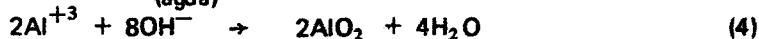
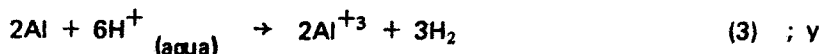
Con los álcalis el aluminio sufre una corrosión marcada. Esto se debe principalmente a que el ión trivalente de Aluminio forma fácilmente un complejo con los iones oxhidrilo, de acuerdo a la reacción.



La facilidad con que el aluminio se disuelve en los álcalis fuertes, se debe a que desaparece la película protectora de óxidos, según,



Como en la serie electromotriz el aluminio está bastante más a la izquierda que el hidrógeno, al quedar al descubierto la superficie pura del metal, se inician inmediatamente las siguientes reacciones.



2. PARTE EXPERIMENTAL

Seis placas de aluminio debidamente preparadas (lavadas con agua destilada, alcohol, tetracloruro de carbono, acetona y finalmente secadas), fueron pesadas con mucha precisión y colocadas en soluciones acuosas simuladas (desde pH ácido hasta pH alcalino), del refrigerante y moderador del reactor RP-10, 22°C, tal como indica la Tabla No. 1.

Considerando que las vainas de aluminio de los combustibles nucleares del RP-10 soportan temperaturas de alrededor de 50°C, se trabajó en forma simultánea y análoga a la descrita, con otras seis placas de aluminio, a una temperatura de 50 °C con ayuda de termostatos eléctricos por el mismo período de tiempo.

La determinación de la pérdida de peso del material por acción de la corrosión, se encontró por diferencia de pesos de las placas de aluminio antes y después de la inmersión en las soluciones acuosas. Estos resultados se muestran en la tabla No. 1.

Después de la finalización de las experiencias las placas de aluminio fueron exhaustivamente observadas mediante un microscopio óptico, con lo cual se determinó que la corrosión sufrida por dichas placas tanto en medio ácido y en el medio básico, ha sido química, uniforme y por picado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados experimentales se muestran en la tabla No. 1.

En la Fig. 1, se observa, que las placas de aluminio sufren la mínima corrosión, tanto para la temperatura de 22 y 50°C cuando el pH del medio está en el rango de 6 a 7, siendo el pH óptimo seleccionado de 6.5.

De la corrosión sufrida por las placas según las variables de temperatura, se deduce que a mayor temperatura, la corrosión es más severa, tal como se ve en la Fig. 1.

Como las experiencias del proceso de corrosión se llevaron a cabo en estado estacionario y presión de una atmósfera, se pronostica de que como el flujo del refrigerante y moderador del reactor RP-10 será de alta velocidad, entonces este factor también tendrá una influencia en la corrosión de las vainas de aluminio de los elementos combustibles de uranio.

Fig. 1

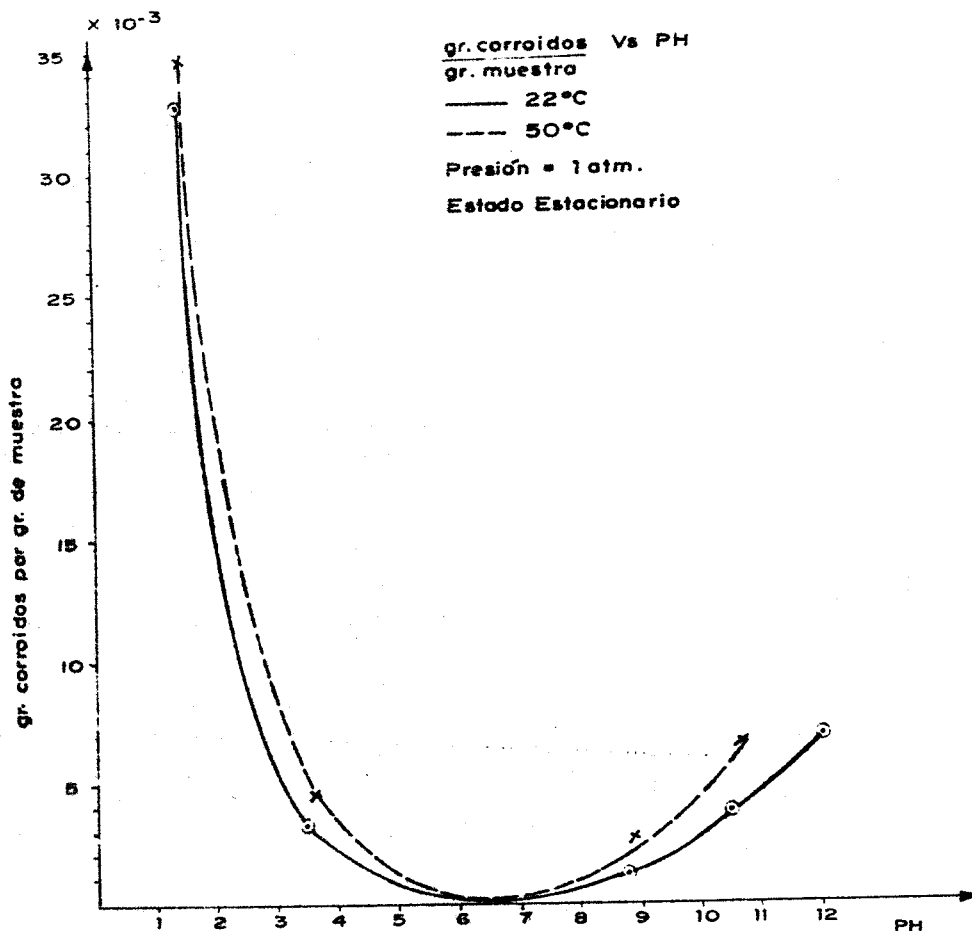


TABLA 1

Peso perdido por Placas de Aluminio A P h y Temperatura Diferente

Placas	P M	Temp.: 22°C, Presión: 1 Atm.			Temp.: 50°C, Presión: Atm.		
		Peso inicial	Peso Final	Grs. corrodos muestra	Peso inicial	Peso Final	Grs. corrodos muestra
1	1.5	5.64830	5.46838	0.03290	5.65000	5.45281	0.03490
2	3.5	5.47560	5.45979	0.00289	5.49400	5.46927	0.00450
3	6.5	5.69710	5.69710	0.00000	5.68620	5.68620	0.00000
4	8.8	6.28604	6.28604	0.00109	6.28530	6.26518	0.00320
5	10.5	5.87881	5.85699	0.00371	5.86783	5.83056	
6	12	5.66360	5.62821	0.00629	5.65420	5.58202	

REFERENCIAS

- [1] J Draley and W. Ruther, J. Electrochem Soc., 104, (1957) 329.
- [2] R. Hart and J. Maurice, Corrosion and, 21, (1965) 222.
- [3] Herbert H. Uhlig, Corrosion and Corrosion Control. Second edition. John Wiley & Sons New York. London. Sydney.
- [4] José R. Galvele. Proyecto especial de aluminio y cobre. OEA-CNEA. Programa multinacional de metalurgia. Buenos Aires - Argentina 1976.

Corrosión de componentes de aluminio en el reactor RP-10 por Soledad Morales Larrea, Favio Tenorio de la Cruz se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.