



Strålsäkerhetsmyndigheten
171 16 Stockholm
registrator@ssm.se
Cc ansi.gerhardsson@ssm.se

Stockholm, 21 okt. 2015

Viktiga nya forskningsresultat om koppar exponerat i syrefritt vatten

Mot bakgrund av att Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) prövar SKBs ansökan om att få bygga ett slutförvar för använt kärnbränsle och att SSM till mark- och miljödomstolen meddelat att slutförvarsansökan kan betraktas som komplett avseende strålsäkerhetsfrågor vill undertecknad bara förvissa sig om att SSM känner till en viktig publikation som publicerats under förra året, se ref 1.

Arbetet utgör en mycket noggrann experimentell studie baserad på elektrokemisk mätmetodik som entydigt pekar på en signifikant men mycket låg korrosionshastighet å ca 1 nanometer per dygn hos koppar i syrefritt vatten. I och med detta arbete kan nu sägas att åtminstone två mycket tunga namn inom den internationella korrosionsvetenskapen har rapporterat resultat som stöder Gunnar Hultquists och medarbetares resultat om en signifikant korrosionshastighet hos koppar i syrefritt vatten. Förutom Mark Orazem (experimentalist) även Digby Macdonald (modellist) som konstaterat att korrosion av koppar i syrefritt vatten är tänkbart ur ett termodynamiskt perspektiv, se vidare ref. 2.

Korrosionshastigheten 1 nanometer per dygn rimmar troligen rätt väl med observationer framtagna och rapporterade av andra än Hultquist och medarbetare, se ex.vis ref. 3-4.

Tilläggas ska att en doktorsavhandling färdigställs och försvaras denna höst av Åsa Björkbacka, KTH, som även beaktar gammastrålningens inverkan på koppars korrosionshastighet i syrefritt vatten, se ref. 5. En viktig slutsats i avhandlingen är den starkt accelererande inverkan som gammastrålningen har på korrosionshastigheten jämfört med strålningsfria förhållanden, med bakomliggande mekanismer som bara delvis har kunnat förklaras inom ramen för avhandlingsarbetet. Helt klart är att åtminstone två radiolysprodukter i det syrefria vattnet, väteperoxid (H_2O_2) och hydroxylradikalen (OH), kraftigt ökar vattnets oxidativa förmåga och leder till lokala korrosionseffekter som överstiger den strålningsfria exponeringen i syrefritt vatten med tiopotenser.

Enligt min sammanlagda bedömning av de delvis motstridiga resultat och diskussioner som figurerat under årens belopp i denna viktiga fråga anser jag att de forskare som fortfarande hävdar att koppar inte korroderar signifikant i syrefritt vatten, med eller utan strålningseffekter, har en mycket lång uppförsbacke framför sig.

Stockholm, som ovan

Christofer Leygraf, Professor emeritus i Korrosionslära, KTH

Referenser:

1. C.L. Cleveland, S. Moghaddam and M. Orazem, Journal of Electrochemical Society, 161, C107-C114 (2014).
2. D.D. Macdonald and S.Sharifi-Asl, Technical Report TR-01-23, Swedish Radiation Safety Authority, Swedish Nuclear Fuel and Waste Management, Stockholm.
3. ASM Specialty Handbook: Copper and Copper Alloys, Ed. J.R. Davis, Davis Associates, ASM International, Materials Park, OH (2001)
4. K.O. Kvashnina, S.M. Butorin, A. Modin, I. Soroka, M. Marcellini, J-H. Guo, L. Werme and J.Nordgren, J. Phys.: Condens. Matter, 19, 226002 (13pp) (2007)
5. Å. Björkbacka, Radiation induced corrosion of copper, Dr-avhandling, KTH (2015)