

Kopparkorrosion

SSM:s bedömning

Henrik Öberg
Utredare



SSM:s sammanfattande bedömning

Korrosionsbarriären av koppar bedöms ha förutsättningar att långsiktigt upprätthålla inneslutning.

- Kopparhöljets tjocklek är tillräcklig
- Materieöverföringsbegränsningar finns i slutförvaret
 - Transport genom buffert – diffusion
 - Grundvattenströmning långsam
- Mikrobiellt inducerad korrosion begränsad i slutförvarsmiljön



Digby D. Macdonald
Samin Sharifi-Asl

SSM Forskningsrapport 2011:09

”Is Copper Immune to Corrosion When in Contact With Water and Aqueous Solutions?”



Digby D. Macdonald
Samin Sharifi-Asl
George R. Engelhardt
Mirna Urquidi-Macdonald

SSM Forskningsrapport 2012:11

”Issues in the corrosion of copper in a Swedish high level nuclear waste repository”

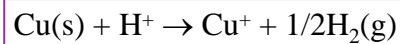


Strålsäkerhetsmyndigheten
Kopparkorrosion
Sida 3



“The assumption of immunity of copper in pure water under anoxic conditions has been recently questioned by Swedish scientists (Hultquist and Szakálos [2-4]), who report that copper corrodes in oxygen-free, pure water with the release of hydrogen.

While this finding is controversial, it is not at odds with thermodynamics, provided that the concentration of Cu+ and the partial pressure of hydrogen are suitably low, as we demonstrated in this report.”



Vidare:

“Eventually, however, as the corrosion products build up in the system, P increases until $P = P_e$ and the rate of corrosion occurs under quasi equilibrium conditions. Under these conditions the reaction can occur no faster than the rate of transport of the corroding species (e.g., H^+ in the reaction $\text{Cu} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^+ + 1/2\text{H}_2$) to, or corrosion products (Cu^+ , H_2) from, the copper surface.”

Macdonald, D, Sharifi-Asl, S. SSM Forskningsrapport 2011:09

”Is Copper Immune to Corrosion When in Contact With Water and Aqueous Solutions?”

Strålsäkerhetsmyndigheten
Kopparkorrosion
Sida 4



- Vid kemisk jämvikt kommer proportionerna mellan reaktant- och produktkoncentrationerna inte att ändras i systemet
- Om reaktanter leds till, eller produkter leds från, kan reaktionen drivas framåt
- Reaktionshastigheten blir begränsad av materieöverföringsegenskaper i systemet.

Strålsäkerhetsmyndigheten
Kopparkorrosion
Sida 5



SSM:s bedömning

- SSM har beaktat rapporterna (SSM 2011:09, SSM 2012:11) i sin granskning
- SSM anser att SKB:s ansökan innehåller tillräckligt underlag för att myndigheten ska kunna ta ställning till betydelsen av materieöverföring i slutförvarsmiljön
- SSM har i sin granskning beaktat möjligheten att processen, **oavsett om den sker eller ej i slutförvarsmiljön**, skulle kunna äga rum men finner att processen har en liten betydelse för den långsiktiga säkerheten.
- Se kapitel 5.11 i granskningsrapport Långsiktig säkerhet

Strålsäkerhetsmyndigheten
Kopparkorrosion
Sida 6

