**ΘΕΜΑ Κυψέλες Καυσίμου**

Κυψέλη καυσίμου τύπου p-SOFC λειτουργεί σε θερμοκρασία 900 oC με τροφοδοσία καθαρού υδρογόνου 100 lt (STP)/sec. Η παροχή αέρα στην κάθοδο είναι τέτοια ώστε στο σημείο μέγιστης ισχύος η κατανάλωση του οξυγόνου να είναι 5 % της τροφοδοσίας του.

1. Να υπολογιστεί επιφάνεια των ηλεκτροδίων ώστε στο σημείο μέγιστης ισχύος η κατανάλωση του υδρογόνου να είναι 75 %

2. Να γίνουν οι καμπύλες της υπέρτασης, της πυκνότητας ισχύος, της κατανάλωσης υδρογόνου (utilization factor), της συνολικής παραγόμενης ισχύος, της απόδοσης ως προς την ΚΘΔ του τροφοδοτούμενου υδρογόνου και της ΚΘΔ του καταναλισκόμενου υδρογόνου.

Δίνονται:

συντελεστής μεταφοράς φορτίου α = 0,5

ωμική αντίσταση: R = Rel + Ran + Rcath + Rint [Ω]

 $R\_{i}=ρ\_{i}\frac{l\_{i}}{S\_{i}} [Ω]$

 $ρ\_{i}=Α\_{i}exp⁡(\frac{-β\_{i}}{Τ})$ [Ωm]

 YSZ: Αi = 2,9 10-6 [Ωm] βi = 10350 K

 Ni/YSZ: Αi = 3,0 10-6 [Ωm] βi = 1392 K

 LSM/YSZ: Αi = 8,1 10-6 [Ωm] βi = -600 K

LaCrO3: Αi = 1256 10-6 [Ωm] βi = -4690 K

υπέρταση ενεργοποίησης: ηan = I x Ract,an Volt ηcath = I x Ract,cath Volt

$$\frac{1}{R\_{act,an}}= D\_{an}\frac{n ×F}{R ×T} ×(Y\_{H\_{2}})^{m\_{an}}×exp\left(\frac{-E\_{an}}{R×T}\right) \left[\frac{1}{Ωm^{2}}\right]$$

$$\frac{1}{R\_{act,cath}}= D\_{cath}\frac{n ×F}{R ×T} ×(Y\_{O\_{2}})^{m\_{cath}}×exp\left(\frac{-E\_{cath}}{R×T}\right) \left[\frac{1}{Ωm^{2}}\right]$$

άνοδος: D = 2,130 108 A/m2 m = 0,25 E = 110.000 J/mol

κάθοδος: D = 1,489 1011 A/m2 m = 0,25 E = 160.000 J/mol

ελεύθερη ενέργεια καύσης του υδρογόνου, στους 800 oC: ΔG800 -215,926 kJ/mol H2

ανώτερη θερμογόνο δύναμη του υδρογόνου: HHVH2 = 285,840 kJ/mol H2

κατώτερη θερμογόνο δύναμη του υδρογόνου: LHVH2 = 241,826 kJ/mol H2

Οι υπολογισμοί και τα αποτελέσματα να παρουσιαστούν σε φύλλο XL.