

ΞΗΡΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΩΝ ΜΟΝΟ- ΚΑΙ ΔΙ-ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ ΙΡΙΔΙΟΥ.

Γ. Γούλα, Π. Παναγιωτοπούλου, Α. Κατσώνη, Σ. Φανουριάκης, Γ. Παλιουδάκη, Χ. Παπαγεωργίου, Ε. Διαμαντόπουλος, Ι. Γεντεκάκης*

Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, 73100 Χανιά, Κρήτη.

* Τηλ. 28210-37752, e-mail: yyentek@science.tuc.gr

Δ. Μαντζαβίνος

Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πάτρας

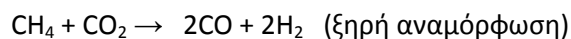
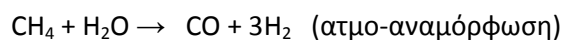
Ε. Νικολαΐδου, Μ. Ιωσηφίδου

Υδροδιαχείριση ΕΠΕ, Ερμού 18^ο, 54624 Θεσσαλονίκη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ερευνητικό και βιομηχανικό ενδιαφέρον για την αναμόρφωση των υδρογονανθράκων προς παραγωγή αερίου σύνθεσης (H_2+CO), κατ' επέκταση H_2 , αυξάνεται συνεχώς, καθόσον το H_2 έχει αρχίσει να θεωρείται πλέον επιτακτικά ως το καύσιμο του μέλλοντος για περιβαλλοντικούς κυρίως λόγους. Από αυτό θα παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια μέσω των κυψελίδων καυσίμου που βρίσκουν πολλαπλές εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένου του αυτοκινήτου και του διαστήματος. Το μεθάνιο είναι ο υδρογονάνθρακας με το μεγαλύτερο ίσως ενδιαφέρον προς αυτή την κατεύθυνση καθόσον είναι το βασικό συστατικό του φυσικού αερίου, αλλά και του βιοαερίου που παράγεται πλέον ελεγχόμενα σε μεγάλες ποσότητες στις εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού των αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων [1, 2].

Η αναμόρφωση του φυσικού αερίου ή και του βιοαερίου μπορεί να γίνει είτε με ατμό (ατμο-αναμόρφωση) είτε με CO_2 (ξηρή αναμόρφωση), είτε με μικτό τρόπο (H_2O και CO_2):



Από τις δυο παραπάνω, η ξηρή αναμόρφωση παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθόσον: (i) αποτελεί ένα τρόπο χρήσης CO_2 (άλλο ένα θέμα αιχμής της σύγχρονης έρευνας και τεχνολογίας), (ii) το CO_2 είναι ένα από τα βασικά συστατικά του βιοαερίου σε περίπου 50/50 αναλογία με το μεθάνιο, και (iii) γιατί αποφεύγεται η εν γένει δύσκολη και υψηλού κόστους διαχείριση και χρήση ατμού.

Η ξηρή αναμόρφωση του μεθανίου (κατ' επέκταση του βιοαερίου) έχει δοκιμαστεί επιτυχώς σε διάφορα καταλυτικά συστήματα με το Ni να συγκεντρώνει πάντα το μεγαλύτερο ενδιαφέρον [3, 4]. Ωστόσο, οι περισσότεροι καταλύτες παρουσιάζουν μια «ευπάθεια» στην εναπόθεση άνθρακα, ένα φαινόμενο που υποβαθμίζει την ενεργότητα ή

και απενεργοποιεί τα περισσότερα καταλυτικά συστήματα σε σύντομο χρόνο. Το Ir και το Rh έχουν δείξει μια ενδιαφέρουσα αποτρεπτικότητα στην εναπόθεση άνθρακα [4], πράγμα που τους δίνει μια δυναμική για πρακτική εφαρμογή ως καταλύτες ξηρής αναμόρφωσης μεθανίου ή και άλλων υδρογονανθράκων.

Στην παρούσα εργασία μελετάμε καταλύτες με βάση το Ir στην διεργασία της ξηρής αναμόρφωσης του βιοαερίου, σε μια προσπάθεια να εκμεταλλευτούμε αυτή την εγγενή του ιδιότητα και να του προσδώσουμε επαυξημένη ενεργότητα, συγκρίσιμη ή και καλύτερη του φθηνού Ni, μέσω αλληλεπιδράσεών του με «ενεργούς» φορείς (πέραν της συνηθισμένης αλουμίνης), όπως είναι τα τροποποιημένα οξειδία του δημητρίου και ζirkονίου, CeO₂, ZrO₂. Επίσης συνθέτουμε δι-μεταλλικούς καταλύτες Ir-Ni οι οποίοι πέραν των βελτιωμένων καταλυτικών τους ιδιοτήτων στην ξηρή αναμόρφωση θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ηλεκτροκαταλύτες/ηλεκτρόδια σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη για την απευθείας (εσωτερική) ξηρή αναμόρφωση του βιοαερίου και την ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος σε υψηλές αποδόσεις, στις καινοτόμες αυτές κυψέλες [1, 2]. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται και συζητούνται τα καταλυτικά αποτελέσματα των βελτιωμένων μονο- και δι-μεταλλικών καταλυτών Ir και Ir-Ni στην διεργασία της ξηρής αναμόρφωσης του βιοαερίου. Παρουσιάζονται επίσης και κάποια προκαταρκτικά αποτελέσματα σε κυψελίδα καυσίμου απευθείας τροφοδοσίας βιοαερίου.

Αναφορές

- [1] J. Van Herle, Y. Membrez, O. Bucheli. Biogas as a fuel source for SOFC co-generators. *J. Power Sources*, 127 (2004) 300-312.
- [2] I.V. Yentekakis, T. Papadam, G. Goula. Electricity production from wastewater treatment via a novel biogas-SOFC aided process. *Solid State Ionics*, 179 (2008) 1521-1525.
- [3] X. Verykios. Catalytic dry reforming of natural gas for the production of chemicals and hydrogen. *Chem. Ind.* 56(6) (2002) 238-255.
- [4] A.T. Ashcroft, A.K. Cheetham, M.L.H. Green, P.D.F. Vernon. Partial oxidation of methane to synthesis gas using carbon dioxide, *Nature*, 352 (1991) 225-226.