

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΡΝΕΛΛΟΣ ΤΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ-ΝΩΝΤΑ

**ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ
&
ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ**

Φεβρουάριος 2020

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ε. ΜΑΡΝΕΛΛΟΣ**Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών**

Μπακόλα & Σιαλβέρα - 50100 Κοζάνη

Τηλ.: 24610 56690, Fax: 24610 56601, e-mail: gmarnellos@uowm.gr**Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης, Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων**6^ο Χλμ. Χαριλάου - Θέρμης, Τ.Θ. 361, 57001 Θέρμη, ΘεσσαλονίκηΤηλ.: 2310 498120, Fax: 2310 498130, e-mail: marnel@cperi.certh.gr**ΓΕΝΙΚΑ**

Ο Γιώργος Μαρνέλλος γεννήθηκε στην Αθήνα το 1970 και μεγάλωσε στο Ηράκλειο-Κρήτης. Το 1989 εισήλθε στο Τμήμα Χημικών Μηχανικών του ΑΠΘ και το 1995 ολοκλήρωσε τις σπουδές του ως διπλωματούχος Χημικός Μηχανικός. Στην συνέχεια εκπόνησε την Διδακτορική του Διατριβή στην επιστήμη της Χημικής Μηχανικής (1999), ενώ παράλληλα απέκτησε Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης από το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας στη Διοίκηση Επιχειρήσεων (MBA). Την διετία 1999-2001 υπηρέτησε την στρατιωτική του θητεία στη Πολεμική Αεροπορία με τον βαθμό του έφεδρου αξιωματικού. Σήμερα, είναι Καθηγητής του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας και συνεργαζόμενος ερευνητής στο Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ). Υπηρέτησε ως Αναπληρωτής Πρύτανη Οικονομικού Προγραμματισμού, Υποδομών & Ανάπτυξης και Πρόεδρος του Ειδικού Λογαριασμού Κονδυλίων Έρευνας του ΠΔΜ από το 2016-2019. Επίσης, διατέλεσε Πρόεδρος της Προσωρινής ΓΣ του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος από το 2015 έως το 2017. Το 2004 ίδρυσε την ερευνητική ομάδα **Μηχανικής Χημικών Διεργασιών Εναλλακτικών Καυσίμων και Τεχνολογιών Αντιρρυπανσης**, η οποία δραστηριοποιείται σε θέματα σχετικά με την “πράσινη” ενέργεια (**τεχνολογίες και οικονομία του υδρογόνου, κυνέλες καυσίμου, ενεργειακή αξιοποίηση βιομάζας**) και το περιβάλλον (**αντιρρυπαντικές τεχνολογίες, αειφόρο διαχείριση απορριμμάτων**), ενώ επίσης ασχολείται με την **αξιοποίηση Εθνικών & Ευρωπαϊκών χρηματοδοτήσεων** μέσω της συμμετοχής του σε μεγάλο αριθμό ανταγωνιστικών **προγραμμάτων έρευνας & ανάπτυξης**. Σήμερα, διευθύνει το Εργαστήριο Μηχανικής Ενεργειακών Συστημάτων & Αντιρρυπαντικών Τεχνολογιών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας. Η ερευνητική δραστηριότητα του Γ. Μαρνέλλου, η οποία έχει δημοσιευθεί σε περισσότερα από 75 άρθρα σε διεθνή έγκριτα επιστημονικά περιοδικά υψηλής απήχησης καθώς και σε πλέον των 150 άρθρων/ανακοινώσεων σε πρακτικά διεθνών & εθνικών επιστημονικών συνεδρίων, έχει τύχει διεθνούς αναγνώρισης (άνω των 1300 ετεροαναφορών) με αποκλειστικά αφιερώματα εφημερίδων και επιστημονικών επιθεωρήσεων στο επιστημονικό του έργο. Το συγγραφικό έργο του Γ. Μαρνέλλου περιλαμβάνει επίσης 2 κεφάλαια σε συγγράμματα που αναφέρονται στις **τεχνολογίες υδρογόνου και δύο διπλώματα ευρεσιτεχνίας**. Μέσω της ερευνητικής του δράσης έχει αναπτύξει ένα αξιόλογο δίκτυο συνεργασιών με ακαδημαϊκά ιδρύματα και βιομηχανίες τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Το 2010 του απονεμήθηκε η ερευνητική υποτροφία (research scholar) του ιδρύματος Fulbright για την σύναψη συνεργασίας με το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Massachusetts Institute of Technology, σε θέματα ανάπτυξης μικρό-κυψελών καυσίμου (micro-SOFCs). Πρόσφατα του απονεμήθηκε από το ΠΔΜ Βραβείο Καινοτόμου Έρευνας για τα έτη 2012-2014, ενώ το 2016 βραβεύτηκε ως ERASMUS Academic Minister από την European Association of Erasmus Coordinators. Έχει συμμετάσχει σε οργανωτικές και επιστημονικές επιτροπές συνεδρίων και ημερίδων που σχετίζονται με ενεργειακά και περιβαλλοντικά θέματα. Σήμερα είναι Πρόεδρος του ΔΣ του Cluster Βιοοικονομίας και Περιβάλλοντος Δυτικής Μακεδονίας και Αναπληρωτής έκδοσης του διεθνούς επιστημονικού περιοδικού “Hydrogen” του εκδοτικού οίκου MDPI.

Συνοπτική παρουσίαση της επιστημονικής/ερευνητικής δραστηριότητας του Γ.Ε. Μαρνέλλου

Δημοσιεύσεις σε διεθνή έγκριτα επιστημονικά περιοδικά:	76
Δημοσιεύσεις σε πρακτικά διεθνών συνεδρίων (> 2 σελίδες):	26
Δημοσιεύσεις σε πρακτικά εθνικών συνεδρίων (> 2 σελίδες):	78
Κεφάλαια σε Επιστημονικά Συγγράμματα:	2
Ανακοινώσεις σε διεθνή συνέδρια:	76
Ανακοινώσεις σε Ελληνικά συνέδρια:	82

Διεθνή και Ελληνικά διπλώματα ευρεσιτεχνίας:	1+1
Ετεροαναφορές:	> 1300
Επίβλεψη Διδακτορικών Διατριβών	7 ολοκληρωμένες + 3 που υλοποιούνται
Ομιλίες κατόπιν προσκλήσεως:	11
Κριτής σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά:	33
Κριτής σε κέντρα χρηματοδότησης έρευνας:	13

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

1989 - 1995	<i>Δίπλωμα στη Χημική Μηχανική, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νικης</i> Μάρτιος 1995 <u>Διπλωματική Εργασία:</u> Μελέτη της ηλεκτροχημικής ενεργοποίησης του μεθανίου σε καταλύτη περοβσκίτη
1996 - 1998	<i>M.B.A. (Διοίκηση Επιχειρήσεων), Πανεπιστήμιο Μακεδονίας</i> Οκτώβριος 1998 <u>Μεταπτυχιακή Εργασία:</u> Η μέθοδος της ανάλυσης επικινδυνότητας στα κρίσιμα σημεία ελέγχου (HACCP). Εφαρμογή στις Ελληνικές επιχειρήσεις.
1995 - 1999	<i>Ph.D. (Χημική Μηχανική), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νικης</i> Ιούνιος 1999 <u>Διδακτορική Διατριβή:</u> Μελέτη του μηχανισμού καταλυτικών οξειδώσεων και υδρογονώσεων με χρήση στερεών ηλεκτρολυτών.
2011	<i>Ερευνητική Υποτροφία, Massachusetts Institute of Technology</i> Ιανουάριος-Απρίλιος 2011 <u>Τίτλος Έρευνας:</u> Direct hydrocarbon micro-Solid Oxide Fuel Cell (m-SOFC). (Υποτροφία Fulbright)

ΕΡΓΑΣΙΑΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

1995 - 1999	<i>Μεταπτυχιακός ερευνητής, Ινστιτούτο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών</i> “Βελτιστοποίηση, ποιοτικός έλεγχος και παραγωγή καταλυτικού μετατροπέα και παγίδας αιθάλης” ΕΠΕΤ II πρόγραμμα ΓΓΕΤ “Electrochemical activation of methane using solid oxide membranes” JOULE II πρόγραμμα ΕΕ
1999 - 2003	<i>Μεταδιδ/κος/Εμπειρος ερευνητής, Ινστιτούτο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών</i> “Υδρογόνωση διοξειδίου του άνθρακα με τη χρήση μεμβρανών αγωγών πρωτονίων” ΠΑΒΕ 1998 πρόγραμμα ΓΓΕΤ “Παρασκευή υμενίων καρβιδίου του πυριτίου με ηλεκτροχημική εναπόθεση ατμών” ΠΕΝΕΔ 1999 πρόγραμμα ΓΓΕΤ “Δημιουργία κέντρου μεταφοράς τεχνολογίας στο Τεχνολογικό Πάρκο Θεσσαλονίκης” ΕΠΕΤ II (9513512) πρόγραμμα ΓΓΕΤ “Hydrogen in oxide systems – fundamentals and promising applications” INTAS πρόγραμμα ΕΕ

“Catalytic abatement of N₂O and NO_x from combustion power plants” (CADENOX)
5^ο Πρόγραμμα Πλαίσιο, ENERGY (ENK5-CT-1999-00001) πρόγραμμα ΕΕ

“Ceramic membranes for hydrogen separation” (CERHYSEP)
6^ο Πρόγραμμα Πλαίσιο, GROWTH (GRD1-2001-40315) πρόγραμμα ΕΕ

“Σύνθεση αμμωνίας σε ατμοσφαιρική πίεση”
ΠΕΝΕΔ 2001 πρόγραμμα ΓΓΕΤ

“Υποστήριξη ερευνητικών μονάδων για την προτυποποίηση και την εμπορική εκμετάλλευση ερευνητικών αποτελεσμάτων. Εντοπισμός και αξιοποίηση ερευνητικών αποτελεσμάτων με δημιουργία νέων επιχειρήσεων (Spin off): Εταιρεία παραγωγής συσκευών αφαλάτωσης θαλασσινού νερού με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας”
ΠΡΑΞΕ 2001 πρόγραμμα ΓΓΕΤ

“Σύνθεση αμμωνίας σε ατμοσφαιρική πίεση με χρήση υδρατμών”
Βιομηχανικό Συμβόλαιο με την εταιρία HONDA R&D DEUTCHLAND

2003 - 2008

Λέκτορας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.

“Ανάπτυξη συστημάτων κυψέλων καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη για την απ’ ευθείας ηλεκτροχημική οξείδωση / αφυδρογόνωση υδρογονανθράκων”
ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ, ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ πρόγραμμα ΥΠΕΠΘ (Επιστημονικός Υπεύθυνος, ΠΔΜ)

“Παραγωγή υδρογόνου σε αντιδραστήρες μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών”
ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ, ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ πρόγραμμα ΥΠΕΠΘ (Επιστημονικός Υπεύθυνος, ΠΔΜ)

“Καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική καταστροφή των οξειδίων του αζώτου με ταυτόχρονη οξείδωση των άκαυστων υδρογονανθράκων, στα απαέρια μονάδων παραγωγής ισχύος”
ΠΕΝΕΔ 2003 πρόγραμμα ΓΓΕΤ (Συντονιστής Έργου, ΠΔΜ)

“Ανάπτυξη και εφαρμογή καινοτόμων δι-μεταλλικών ανοδικών ηλεκτροδίων σε κυψέλες καυσίμου υδρογονανθράκων τύπου SOFC”
Διεθνείς επιστημονικές & τεχνολογικές συνεργασίες με χώρες εκτός Ευρώπης
πρόγραμμα ΓΓΕΤ (Συντονιστής Έργου, ΠΔΜ)

“Ανάπτυξη σύγχρονων μεθόδων ανάλυσης και βελτιστοποίησης διεργασιών παραγωγής ενέργειας σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων”
3^ο Περιφερειακό επιχειρησιακό πρόγραμμα Δυτικής Μακεδονίας Κατηγορία Πράξης 4.3.2 (Εμπειρος Ερευνητής, ΠΔΜ)

“Ανάπτυξη τεχνολογιών εναλλακτικών μορφών ενέργειας και καυσίμων φιλικών προς το περιβάλλον”
ΟΠΑΓΚ πρόγραμμα Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας (Εμπειρος Ερευνητής, ΠΔΜ)

“Διερεύνηση μηχανισμών μικροκλίμακας στον διαχυτή της καθόδου κυψελών καυσίμου τύπου μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων”
Διεθνείς επιστημονικές & τεχνολογικές συνεργασίες με χώρες εκτός Ευρώπης
πρόγραμμα ΓΓΕΤ (Εμπειρος Ερευνητής, ΠΔΜ)

“Μελέτη σκοπιμότητας για την ανάπτυξη ενεργειακών καλλιεργειών με σκοπό την αξιοποίησή τους για την παραγωγή βιοκαυσίμων ή συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ανατολική Κρήτη”

Βιομηχανικό Συμβόλαιο ΟΑΝΑΚ Α.Ε. (Συντονιστής Έργου, ΠΔΜ)

“Συνδυασμένη διεργασία πυρόλυσης βιομάζας και κυψελών καυσίμου SOFC για την ταυτόχρονη παραγωγή αερίων/υγρών βιοκαυσίμων και «πράσινης» ενέργειας”

Διεθνείς επιστημονικές & τεχνολογικές συνεργασίες. Διακρατική συνεργασία Ελλάδα-Κύπρος πρόγραμμα ΓΓΕΤ (Επιστημονικός Υπεύθυνος, ΠΔΜ)

“Κατάλυση: Ζωτικό εργαλείο για την αναβάθμιση του περιβάλλοντος και την παραγωγή ενέργειας”

Ανθρώπινα Δίκτυα Ερευνητικής και Τεχνολογικής Επιμόρφωσης – Β Κύκλος πρόγραμμα ΓΓΕΤ (Επιστημονικός Υπεύθυνος, ΠΔΜ)

“Ανάπτυξη επιδεικτικής μονάδας συνδυασμένου κύκλου αναερόβιας χώνευσης ζωικών υποπροϊόντων/απορριμμάτων και κυψελών καυσίμου μεμβράνης αναταλλαγής πρωτονίων (PEMFC)”

Καινοτόμα προγράμματα συνεργασίας μεταξύ φορέων από τις 4 περιφέρειες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα κοινοτικής πρωτοβουλίας SMART Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας (Υπεργολάβος, ΠΔΜ)

2008 -

Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.

“Simultaneous Production of hydrogen and C2 hydrocarbons in Solid Oxide Membrane Reactors”

1st call ACENET, πρόγραμμα ERANET (Εμπειρος Ερευνητής, ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ)

“BIOCLUS-Developing Innovation and Research Environment in five European Regions in the field of Sustainable Use of Biomass Resources”

REGIONS-2009-1 call, FP7, πρόγραμμα ΕΕ (Εμπειρος Ερευνητής, ΠΔΜ)

“Direct hydrocarbon micro-Solid Oxide Fuel Cell (m-SOFC)”

Ερευνητική υποτροφία, Fulbright Foundation

“Ανάπτυξη κυψελών καυσίμου αγωγών πρωτονίων υψηλής θερμοκρασίας για τη συμπαραγωγή ηλεκτρικής/θερμικής ισχύος και χημικών προϊόντων”

ΗΡΑΚΛΕΙΤΟΣ II, πρόγραμμα ΥΠΕΠΘ (Συντονιστής, ΠΔΜ)

“Efficient Conversion of Coal to Electricity - Direct Coal Fuel Cells”, (DCFC)

Research Fund for Coal and Steel, πρόγραμμα ΕΕ (Επιστημονικός υπεύθυνος, ΠΔΜ)

“Πρακτική Άσκηση στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας 2009-2012”, ΕΠΑΔΒΜ, ΕΣΠΑ 2007-2013, Τμηματικός Υπεύθυνος.

“Συνεργασία με την εταιρεία TROPICAL – Green Technologies ΑΕΒΕ για την προσομοίωση της λειτουργίας κυψελών καυσίμου τύπου SOFC με φυσικό αέριο και βιοαέριο”, (Κωδ. Αρ. Κουπονιού: 82991456-05-000247) Κουπόνια καινοτομίας για ΜΜΕ, ΓΓΕΤ, ΕΠΑΝ II (Επιστημονικός Υπεύθυνος, ΠΔΜ).

“Υπηρεσίες ψηφιακής βιβλιοθήκης ανοικτής πρόσβασης ΠΔΜ”, ΕΠΑΔΒΜ, ΕΣΠΑ 2007-2013, Υπηρεσίες Ψηφιακής Σύγκλισης (Ιδρυματικός Υπεύθυνος, ΠΔΜ).

“Ανάπτυξη καινοτόμων καταλυτικών συστημάτων μέσω της συνέργειας δομικών και επιφανειακών προωθητών για τον ταυτόχρονο περιορισμό των εκπομπών οξειδίων (NO_x) και υποξειδίου (N₂O) του αζώτου”, πρόγραμμα ΥΠΕΠΘ, ΘΑΛΗΣ (Συντονιστής, ΠΔΜ).

“Construction of a Prototype Apparatus for the Production of Hydrogen and Power in Direct Hydrocarbon Solid Oxide Fuel Cell-Reactors” and the “Execution of the research project entitled novel anodes for solid electrolyte membrane reactors and their applications in solid oxide fuel cells”, Ιδιωτικό συμβόλαιο με KACST (Εμπειρος Ερευνητής, ΕΚΕΤΑ)

“Ammonia synthesis from steam and nitrogen at atmospheric pressure: The electrochemical approach”, πρόγραμμα ΓΓΕΤ, ΑΡΙΣΤΕΙΑ (Εμπειρος Ερευνητής, ΕΚΕΤΑ).

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΠΔΜ

“CO₂ and H₂O toward methanol synthesis at atmospheric pressure in co-ionic electrochemical membrane reactors”, πρόγραμμα ΓΓΕΤ, CAPITA ERANET (Εμπειρος Ερευνητής, ΕΚΕΤΑ)

“Solid state ammonia synthesis (SSAS) in tubular protonic ceramic reactor”, ιδιωτικό συμβόλαιο με την εταιρεία COORSTEK (Εμπειρος Ερευνητής, ΕΚΕΤΑ)

“Direct Conversion of Biomass to Electricity in MED area via an Internal Catalytic Gasification Solid Oxide Fuel Cell”, πρόγραμμα ERANET MED (Επιστημονικός Υπεύθυνος, ΠΔΜ)

“Teaching Fuel Cell and Hydrogen Science and Engineering Across Europe within Horizon 2020”, FCH JU 2017 call, Horizon 2020 (επιστημονικός υπεύθυνος ΠΔΜ)

“Εκπόνηση Ενεργειακών Αναφορών Παρακολούθησης για τον Δήμο Μοσχάτου – Ταύρου”, σύμβαση με τον Δήμο Μοσχάτου – Ταύρου (επιστημονικός υπεύθυνος ΠΔΜ)

“Proton and oxygen co-ionic conductors for CO₂/H₂O co-electrolysis and intermittent RES conversion to methanol and other chemicals towards EU Sustainability – PROMETHEUS”, ΓΓΕΤ, Διμερής και Πολυμερής E&T Συνεργασία Ελλάδας – Γερμανίας (έμπειρος ερευνητής ΑΠΘ)

“Αποδοτική μετατροπή λιγνίτη προς ηλεκτρική ενέργεια με ταυτόχρονη χρήση βιομάζας σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη υποβοηθούμενη μέσω εσωτερικής και εξωτερικής καταλυτικής αεριοποίησης - LIGBIO-GASOFC”, ΓΓΕΤ, Δράση ΕΡΕΥΝΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ (Συντονιστής, επιστημονικός υπεύθυνος ΠΔΜ)

“Ορθολογικός σχεδιασμός και ανάπτυξη νανο-δομημένων καταλυτικών συστημάτων ενεργοποίησης του διοξειδίου του άνθρακα προς προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας – NANOCO₂”, ΓΓΕΤ, Δράση ΕΡΕΥΝΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ (επιστημονικός υπεύθυνος ΕΚΕΤΑ)

2003 -

Συνεργαζόμενο μέλος ΔΕΠ του ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

- 1996 - 1997** Επίβλεψη προπτυχιακών φοιτητών (4^ο έτος) μέσω επικουρικής διδασκαλίας στο Τμήμα Χημικών Μηχανικών του ΑΠΘ στο μάθημα **Εργαστήρια Α' Χημικής Μηχανικής**.
- 1995 - 2000** Επίβλεψη προπτυχιακών φοιτητών του Τμήματος Χημικών Μηχανικών του ΑΠΘ στα πλαίσια εκπόνησης της Διπλωματικής τους Εργασίας.
- **Κυριόπουλος Κ.**, “Μελέτη της καταλυτικής οξείδωσης του αιθυλενίου σε οξείδια περοξοκινών”, Ιούνιος 1996.
 - **Μπουδούρης Δ. και Παρασκευόπουλος Η.**, “Μελέτη της αφυδρογόνωσης του μεθανίου σε κελιά στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων”, Οκτώβριος 1996.
 - **Κυριάκου Α. και Φλούρος Φ.**, “Μελέτη του μηχανισμού των ηλεκτροδιακών αντιδράσεων σε κελιά στερεών ηλεκτρολυτών αγωγού πρωτονίων”, Οκτώβριος 1998.
 - **Δημητρακοπούλου Π. και Πιξοπούλου Ν.**, “Σύνθεση αμμωνίας σε ατμοσφαιρική πίεση με χρήση στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών πρωτονίων”, Ιούνιος 1999.
 - **Λαζούδης Χ. και Λουρίδας Α.**, “Σύγχρονες μέθοδοι παρασκευής μεθανόλης”, Ιούνιος 1999.
 - **Αθηνιώτου Α. και Σκευά Κ.**, “Σύγχρονες μέθοδοι παρασκευής αμμωνίας”, Σεπτέμβριος 1999.
 - **Δήμου Κ. και Πεκρίδης Γ.**, “Σύνθεση αμμωνίας σε κελιά στερεού ηλεκτρολύτη απλού θαλάμου”, Ιούνιος 2000.
- 2001 - 2003** Διδάσκων με σύμβαση (Επιστημονικός Συνεργάτης) στο **Τμήμα Τεχνολογιών Αντιρρύπανσης της ΣΤΕΦ του ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας** στο μάθημα “**Εργαστήρια Φυσικής Περιβάλλοντος**”.
- 2002 - 2004** Διδάσκων με σύμβαση (Επιστημονικός Συνεργάτης) στο **Τμήμα Τεχνολογιών Αντιρρύπανσης της ΣΤΕΦ του ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας** στα μαθήματα “**Ενεργειακή Πολιτική και Περιβάλλον**” και “**Σεμινάριο-Ομαδική Εργασία**”.
- 2003 -** Ως μέλος ΔΕΠ του **Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας** έχει διδάξει και διδάσκει τα παρακάτω μαθήματα:
- **Τεχνολογία Περιβάλλοντος (2003 – Σήμερα)**
 - **Τεχνική Φυσικών & Χημικών Διεργασιών (2004 – 2006)**
 - **Τεχνική Χημικών Διεργασιών (2006 – 2010)**
 - **Χημεία Περιβάλλοντος (2003 – 2010)**
 - **Τεχνολογίες Αντιρρύπανσης σε Μέσα Μεταφοράς (2004 – 2006)**
 - **Ειδικά Κεφάλαια Τεχνολογιών Αντιρρύπανσης (2006 – 2017)**
 - **Χημεία (2009 – Σήμερα)**
 - **Ειδικά Κεφάλαια Παραγωγής Ενέργειας (2011 – 2017)**
 - **Γενική Χημεία (2015 – 2018)**
 - **Μηχανική Ποιότητας Αέρα (2017 – Σήμερα)**
 - **Υπεύθυνος Σπουδαστικών Εργασιών (πλέον των 50 ατόμων)**
- 2003 -** Επίβλεψη προπτυχιακών φοιτητών (πλέον των 90) του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας κατά την εκπόνηση της Διπλωματικής τους Εργασίας.
- **Κομπελίτου Μ. και Κοσκινά Ε.**, “Η ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας από ξυλεία”, 2004.
 - **Μαυράκης Α.**, “Ανάλυση μετρήσεων και προσδιορισμός περιβαλλοντικών οφελών από τη χρήση υβριδικού οχήματος με MEK 72 HP και ηλεκτροκινητήρα 33 KW”, 2004.

- **Χατζηαναγνώστου Χ.**, “Παράγοντες που επηρεάζουν την εμπορευματοποίηση των κυψελών καυσίμου”, 2004.
- **Σταφυλλά Ε.**, “Εφαρμογές εναλλακτικών καυσίμων σε μέσα μεταφοράς”, 2004.
- **Παπαμιχάλης Ε. και Χαβιάρας Ι.**, “Μελέτη του μηχανισμού οξειδωσης του μεθανίου σε αντιδραστήρα μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων για παραγωγή υδρογόνου”, 2005.
- **Βαΐδου Ε. και Κωνσταντινούδη Ι.**, “Μελέτη της κινητικής και του μηχανισμού της αντίδρασης μεταφοράς φορτίου στη διεπιφάνεια Pd/YSZ κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη”, 2005.
- **Κορμά Ν.**, “Καύση απορριμμάτων. Περίπτωση Δυτικής Μακεδονίας”, 2005.
- **Καναβάκης Σ.**, “Σύνθεση και χαρακτηρισμός καταλυτών Fe-PLCs. Επίδραση των παραμέτρων παρασκευής στις καταλυτικές ιδιότητες”, 2005.
- **Λουκαΐδου Π. και Σαββίδου Μ.-Θ.**, “Θερμοδυναμικοί υπολογισμοί για την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας σε συνδυασμένη μονάδα αεριοποίησης και κυψέλης καυσίμου”, 2006.
- **Καραγιαννάκη Β.**, “Ηλεκτροχημική ενίσχυση του ρυθμού αποσύνθεσης του N_2O ”, 2006.
- **Αθανασόπουλος Ε. και Μεμεκίδης Π.**, “Αξιολόγηση καταλυτικών συστημάτων υποστηριγμένων σε φορέα $\gamma-Al_2O_3$ για την μελέτη της αντίδρασης αναγωγής του N_2O ”, 2006.
- **Σταμούλη Κ.**, “Πυρόλυση και αεριοποίηση τύρφης. Πειραματική μελέτη δειγμάτων του τυρφώνα Φιλίππων”, 2007.
- **Φυήγα Α.**, “Μελέτη της οξειδωτικής σύζευξης του μεθανίου”, 2007.
- **Δούραλη Β.**, “Προσομοίωση και διερεύνηση της διεργασίας αναερόβιας ζύμωσης βιομάζας”, 2007.
- **Πετρίδης Δ. και Τσαγκαράκης Ε.**, “Καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική διάσπαση/αναγωγή του N_2O με χρήση C_3H_8 ως αναγωγικού μέσου σε αντιδραστήρα μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη τύπου Pd/YSZ/Ag”, 2007.
- **Ράδος Α., και Χατζηπαυλίδου Ε.**, “Μελέτη του ηλεκτροδίου Cu/CeO₂ ως άνοδο σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη υψηλών θερμοκρασιών άμεσα τροφοδοτούμενη με φυσικό αέριο”, 2007.
- **Βρέντας Η. και Στασιμιώτης Γ.**, “Καταλυτική διάσπαση/αναγωγή του N_2O σε 2% Pd/ $\gamma-Al_2O_3$. Η επίδραση στον μηχανισμό της αντίδρασης παρουσία SO_2 και H_2O ”, 2007.
- **Θράβαλος Ν. και Τυροβολάς Ι.**, “Μελέτη του μηχανισμού της αντίδρασης ξηρής αναμόρφωσης του μεθανίου για παραγωγή υδρογόνου σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη”, 2007.
- **Καραδήμου Μ. και Τσαουσίδου Κ.**, “Ενεργειακή αξιοποίηση βιομάζας: Παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων (Πελλετοποίηση). Από τον πρωτογενή στον τριτογενή τομέα (Η περίπτωση της Δυτικής Μακεδονίας)”, 2007.
- **Βλάχος Σ.**, “Κινητική μελέτη της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής του N_2O , σε καταλύτη Παλλαδίου με φορέα γ -αλούμινα ($\gamma-Al_2O_3$)”, 2007.
- **Αναμουρλόγλου Γ. και Θεοδώρου Ν.**, “Κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη με άμεση τροφοδοσία υδρογονανθράκων: Περίπτωση Ισο-οκτανίου”, 2008.
- **Δημητριάδης Π. και Κάρτσωνας Δ.**, “Αναγωγή των οξειδίων του αζώτου σε αντιδραστήρες μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών πρωτονίων του τύπου Pd/SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{3-a}/Ag”, 2008.
- **Μπανιώτη Π. και Τσιάρα Α.**, “Μελέτη της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής των οξειδίων του αζώτου σε καταλύτη Rh/ $\gamma-Al_2O_3$ ”, 2008.
- **Καλαμπούρδας Κ. και Ταμπακόπουλος Φ.**, “Παραγωγή ενέργειας σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC) άμεσης τροφοδοσίας ατμών βιοελαίου και αερίων πυρόλυσης βιομάζας”, 2008.

- **Έλκας Η.**, “Θερμοδυναμική ανάλυση της συνδυασμένης διεργασίας αεριοποίησης βιομάζας και κυψέλης καυσίμου στερεών οξειδίων”, 2008.
- **Κοντατάκη Ε. και Σουρτζής Β.**, “Απ’ ευθείας τροφοδοσία αερίων μιγμάτων βενζίνης σε κυψέλες καυσίμου υψηλών θερμοκρασιών τύπου SOFC με ανοδικά ηλεκτρόδια 70% Cu και 30% CeO₂”, 2008.
- **Βαρδής Π.**, “Βασικές θερμοχημικές και βιοχημικές μέθοδοι για την μετατροπή της βιομάζας σε βιοκαύσιμα”, 2009.
- **Μόνα Α. και Τσιμικλή Σ.**, “Εκλεκτική καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική αναγωγή του NO με τη χρήση άκαυστων υδρογονανθράκων (C₃H₈, C₃H₆) σε τροποποιημένο καταλύτη 1% Rh/γ-Al₂O₃ με αλκάλια (Na⁺, K⁺)”, 2009.
- **Καλογερόπουλος Σ.**, “Καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική αναγωγή/διάσπαση του N₂O παρουσία/απουσία O₂ σε τροποποιημένο Παλλαδίου με ιόντα καλίου”, 2009.
- **Διψής Ι.**, “Μελέτη βιωσιμότητας μίας μονάδας συμπαραγωγής θερμότητας & ηλεκτρισμού με καύση βιοαερίου που παράγεται από την αναερόβια χώνευση των ζωικών απορριμμάτων στην πτηνοτροφική μονάδα σφαγείο ΓΑΛΑΝΟΣ Α.Ε.”, 2009.
- **Κωστούλα Β. και Τακούλα Β.**, “Παραγωγή ενέργειας σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη SOFC άμεσης τροφοδοσίας ατμών βιοελαίου και αερίων πυρόλυσης βιομάζας”, 2010.
- **Μοχωρίδης Α.**, “Άμεση τροφοδοσία κυψέλης καυσίμου τύπου SOFC με αέρια προϊόντα πυρόλυσης βιομάζας και ατμούς βιοελαίου”, 2010.
- **Μαρτίνος Θ. και Μαρτίνος Ι.**, “Απευθείας τροφοδοσία βιοαερίου σε κυψέλη καυσίμου υψηλής θερμοκρασίας τύπου SOFC με καταλύτη/ανοδικό ηλεκτρόδιο Cu-CeO₂”, 2010.
- **Ρομοσιός Γ.**, “Ανάλυση κύκλου ζωής και λειτουργικά χαρακτηριστικά 4 μονάδων παραγωγής ενέργειας μέσω PEM και SOFC τροφοδοτούμενων με υδρογόνο παραγόμενο από αναμόρφωση CH₄ και ΑΠΕ”, 2010.
- **Ξερόπουλος Γ.**, “Στερεά βιοκαύσιμα: Ανάλυση αγοράς και προοπτικές”, 2010.
- **Κουταλάς Β. και Χρυσοχοϊδης-Αντσο Ν.**, “Προκαταρκτική τεchnο-οικονομική μελέτη μονάδας παραγωγής βιοντίζελ από έλαιο μικροάλγης”, 2011.
- **Βασιλειάδης Ι. και Κυρίτσης Α.**, “Μελέτη της καταλυτικής ενεργότητας και της επιφανειακής χημείας καταλυτών Rh/γ-Al₂O₃ κατά την εκλεκτική καταλυτική αναγωγή των οξειδίων του αζώτου παρουσία περίσσειας O₂ και παρεμποδιστικών παραγόντων SO₂ και H₂O”, 2011.
- **Νικολόπουλος Κ.**, “Τεχνικοοικονομική μελέτη για παραγωγή πελετών βιομάζας”, 2012.
- **Θεοδωρίδης Γ.**, “Μελέτη του μηχανισμού αντίδρασης και των επιφανειακών δράσεων σε καταλύτες Pd/Al₂O₃ για την αναγωγή του N₂O με CH₄ παρουσία περίσσειας O₂, SO₂ και H₂O”, 2012.
- **Στραγάλη Α.**, “Μελέτη της αναμόρφωσης του ισο-οκτανίου με υδρατμούς σε αντιδραστήρα κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη, SOFC”, 2012
- **Ζαντήρης Ε.**, “Τεχνολογίες παραγωγής βιουδρογόνου. Τρέχουσα τεχνολογική στάθμη. Οικονομικές, πολιτικές και κοινωνικές προοπτικές και επιπτώσεις”, 2013
- **Κωνσταντινίδης Κ. και Πουτακίδης Χ.**, “Οικονομοτεχνική ανάλυση οικιακού συστήματος παραγωγής ισχύος 10 kW με κυψέλη καυσίμου τροφοδοτούμενη με φυσικό αέριο”, 2013.
- **Βλάχος Α. και Μαγκούτης Ε.**, “Άμεση χρήση άνθρακα σε κυψέλη καυσίμου υψηλών θερμοκρασιών”, 2013.
- **Μπουντίνος Γ.**, “Επίδραση της φόρτισης των μετάλλων και των συνθηκών αντίδρασης κατά τη διάσπαση του N₂O σε καταλύτες ευγενών μετάλλων Pt, Pd, Ir υποστηριγμένους σε γ-Al₂O₃”, 2013.

- **Αποστολάκος Ε. και Γρηγοριάδου-Σαραντίδου Α.**, “Καταλυτική διάσπαση H_2S σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης εναποτεθειμένους σε φορείς μικτών οξειδίων”, 2013.
- **Κατερινοπούλου Α.**, “Αναμόρφωση $i\text{-C}_8\text{H}_{18}$ με H_2O προς παραγωγή H_2 σε καταλύτες Cu υποστηριγμένους σε καθαρά οξείδια σπανίων γαιών”, 2013.
- **Τσουμάνη Ε.**, “Μελέτη της επίδρασης δομικών ενισχυτών (Ce , La) και των συνθηκών αντίδρασης κατά την διάσπαση του N_2O σε καταλύτες ευγενών μετάλλων (Pt , Pd , Ir) χαμηλής φόρτισης (0.5% w/w) υποστηριγμένων σε $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ”, 2014.
- **Ουζούνης Α.**, “Ανασκόπηση τεχνολογιών για παραγωγή υδρογόνου και αερίου σύνθεσης μέσω αναμόρφωσης μεθανίου με χρήση ηλιακών θερμικών συστημάτων”, 2014.
- **Χατζησπύρου Ι.**, “Ηλεκτροχημική αναγωγή διοξειδίου του άνθρακα σε μεθανόλη”, 2014.
- **Φουρκιώτης Η.**, “Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας μέσω της αναερόβιας χώνευσης κτηνοτροφικών απορριμμάτων/υπολειμμάτων”, 2014.
- **Στρογγύλης Β. και Τσομπανάκη Ν.**, “Μελέτη της επίδρασης των λειτουργικών συνθηκών στην ηλεκτροχημική απόδοση κυψελών καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας λιγνίτη”, 2014.
- **Αγγελίδης Α.**, “Παραγωγή H_2 κατά την διάσπαση H_2S παρουσία περίσσειας H_2O σε καταλυτικά συστήματα Co/CeO_2 ”, 2015.
- **Διαλυνάς Φ.**, “Παραγωγή βιο-υδρογόνου μέσω ατμο-αναμόρφωσης της βιο-αιθανόλης σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης: Συσχέτιση της ενεργότητας των καταλυτών με τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά τους”, 2015.
- **Κουλικούρδης Α.**, “Καταλυτική διάσπαση του N_2O απουσία και παρουσία περίσσειας O_2 σε καταλύτες Ιριδίου υποστηριγμένων σε τροποποιημένους με CeO_2 φορείς $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ και επιφανειακά προωθημένους με Κάλιο”, 2015.
- **Γεωργολάμπρου Ξ.**, “Μελέτη σκοπιμότητας μονάδας αεριοποίησης βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας σε συνδυασμένο κύκλο Brayton-Rankine. Η περίπτωση της Θεσσαλίας”, 2016.
- **Pashaj Renis και Μιχαηλίδης Δ.**, “Επίδραση της μεθόδου παρασκευής των καταλυτών μικτών οξειδίων CuO-CeO_2 στην απόδοση της αντίδρασης καταλυτικής διάσπασης του N_2O ”, 2016.
- **Μουστάκας Ζ.**, “Ενεργειακή αξιοποίηση υγρών αποβλήτων γαλακτοβιομηχανίας μέσω αναερόβιας χώνευσης. Μελέτη σκοπιμότητας για την περίπτωση της ΝΕΟΓΑΛ”, 2016.
- **Λαγός Ν.**, “Υδρογόνωση του CO_2 προς μεθανόλη σε υποστηριγμένους καταλύτες νανο-σωματιδίων χρυσού (Au): Η επίδραση της φύσης του φορέα”, 2017.
- **Ρογδάκης Χ.**, “Καταλυτική επεξεργασία εκπομπών υποξειδίου του αζώτου σε μικτά οξείδια μετάλλων μετάπτωσης”, 2017.
- **Τζαγκαράκης Δ.**, “Ενεργειακή αξιοποίηση αγροτικών υπολειμμάτων σε μορφή βιο-ξυλάνθρακα σε υβριδικές κυψέλες καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας στερεών καυσίμων”, 2017.
- **Καούλας Δ. και Κουρούλης Γ.**, “Ολοκληρωμένη επεξεργασία υγρών αποβλήτων ελαιουργικών μονάδων προς την κατεύθυνση της τρι-παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας και λιπάσματος. Τεχνικοοικονομική μελέτη σκοπιμότητας για το νησί της Λέσβου”, 2017.
- **Λήμου Ι. και Σκαλίδης Π.**, “Μελέτη σκοπιμότητας διεργασίας για την ενεργειακή εκμετάλλευση της λυματολάσπης της μονάδας βιολογικού καθαρισμού Κοζάνης μέσω της μεθόδου της Αναερόβιας Χώνευσης”, 2017.
- **Αποστολόπουλος Κ. και Μισύρης Ι.**, “Ανάπτυξη αποδοτικών καταλυτικών συστημάτων για την καταλυτική αεριοποίηση βιοκαυσίμων”, 2018.

- **Ζιώρη Α.**, “Μελέτη της καταλυτική διάσπασης του N_2O σε μικτά οξειδία $CuO-CeO_2$ τροποποιημένα δια μέσω επιφανειακών προωθητών/αλκαλίων (Cs)”, 2018.

2003 -

Επίβλεψη υποψηφίων διδασκόντων

Έχουν ολοκληρωθεί

“Χρήση στερεών ηλεκτρολυτών για την βελτιστοποίηση της απόδοσης αντιδράσεων βιομηχανικού ενδιαφέροντος”, **Κ. Καλημέρη**, Κοζάνη 27-11-2007.

“Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή των οξειδίων του αζώτου με υδρογονάνθρακες σε συμβατικούς καταλυτικούς αντιδραστήρες σταθερής κλίνης και σε αντιδραστήρες μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών ιόντων νατρίου”, **Γ. Πεκρίδης**, Κοζάνη 04-05-2009.

“Μελέτη καινοτόμων ηλεκτροκαταλυτικών συστημάτων σε κυψέλες καυσίμου”, **Ν. Κακλίδης**, Κοζάνη 06-05-2011.

“Προσομοίωση φυσικοχημικών διεργασιών σε κυψέλες καυσίμου”, **Ε. Βακουφτσή**, Κοζάνη 12-07-2011.

“Ανάπτυξη κυψελών καυσίμου αγωγών πρωτονίων υψηλής θερμοκρασίας για τη συμπαραγωγή ηλεκτρικής/θερμικής ισχύος και χημικών προϊόντων”, **Ζ. Ιωακειμίδης**, Κοζάνη Οκτώβριος 2015.

“Παραγωγή H_2 μέσω της διάσπασης του H_2S της Μαύρης Θάλασσας σε συμβατικούς καταλυτικούς μετατροπείς και σε αντιδραστήρες μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγών πρωτονίων”, **Τ. Κράια**, Κοζάνη Ιούνιος 2017.

“Ανάπτυξη καινοτόμων καταλυτικών συστημάτων μέσω της συνέργειας δομικών και επιφανειακών προωθητών για τον ταυτόχρονο περιορισμό των εκπομπών οξειδίων (NO_x) και υποξειδίου (N_2O) του αζώτου”, **Ε. Πάπιστα**, Κοζάνη Απρίλιος 2018.

Υλοποιούνται

“Άμεση Μετατροπή Στερεών Ορυκτών Καυσίμων και Βιοκαυσίμων προς Ηλεκτρική Ενέργεια σε Κυψέλη Καυσίμου Στερεού Ηλεκτρολύτη Εσωτερικής Καταλυτικής Αεριοποίησης”, **Α. Λαμπρόπουλος** (Ξεκίνησε το 2016)

“Αστική ρύπανση και βιολογικές επιπτώσεις- Επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων σε πρότυπα βιολογικά συστήματα”, **Ι. Τζαγκαρουλάκη** (Ξεκίνησε το 2017)

“Ανάπτυξη και αξιολόγηση νανο-καταλυτικών συστημάτων για την μετατροπή του διοξειδίου του άνθρακα προς καύσιμα και χημικά προϊόντα”, **Γ. Βαρβούτης** (Ξεκίνησε το 2018)

“Ανάπτυξη υπολογιστικών εφαρμογών για την ανάλυση κύκλου ζωής των αναδυόμενων ενεργειακών τεχνολογιών της μετα-λιγνιτικής εποχής”, **Γ. Καρδάρης** (Ξεκίνησε το 2019)

2009 - 2016

Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό Προσωπικό (ΣΕΠ) του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (ΕΑΠ) στο Μεταπτυχιακό Κύκλο Σπουδών “Κατάλυση & Προστασία του Περιβάλλοντος”

Επίβλεψη διπλωματικής εργασίας του κ. Ντάτη Βασιλείου με τίτλο **“Παραγωγή Βιοντίζελ: Ελληνική Αγορά, Οικονομική Βιωσιμότητα & Προοπτικές”**, 2010.

Επίβλεψη διπλωματικής εργασίας της κ. Κράλλη Ελένης με τίτλο **“Η συμβολή των Ανανεωσιμών Πηγών Ενέργειας στην Πράσινη Ανάπτυξη”**, 2011.

Επίβλεψη διπλωματικής εργασίας της κ. Κάππου Σοφίας με τίτλο **“Καταλυτικές τεχνολογίες εκλεκτικής αναγωγής των οξειδίων του αζώτου”**, 2012.

Επίβλεψη διπλωματικής εργασίας της κ. Καλημέρη Κρυσταλλίας με τίτλο **“Άμεση χρήση Άνθρακα σε Κυψέλες Καυσίμου: Τεχνολογίες, Τρέχουσα Τεχνολογική Στάθμη και Προοπτικές”**, 2013.

Επίβλεψη διπλωματικής εργασίας της κ. Ιωαννίδου Ουρανίας με τίτλο **“Υδρογόνωση του Διοξειδίου του Άνθρακα”**, 2013.

Επίβλεψη διπλωματικής εργασίας της κ. Αντωνίου Βασιλικής με τίτλο **“Σύνθεση και ανάπτυξη ανοδικών ηλεκτροδίων ανθεκτικών στις εναποθέσεις άνθρακα, για χρήση σε κυψέλες καυσίμου απ’ ευθείας τροφοδοσίας υδρογονανθράκων”**, 2014.

Επίβλεψη διπλωματικής εργασίας του κ. Αρχοντή Αναστάσιου με τίτλο **“Σύνθεση αμμωνίας σε ηλεκτροχημικούς αντιδραστήρες μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη: Τα υλικά, οι αποδόσεις και οι προοπτικές της διεργασίας”**, 2015.

Επίβλεψη διπλωματικής εργασίας της κ. Κόττη Μαρίας με τίτλο **“Καταλύτες για την αναμόρφωση της μεθανόλης με υδρατμούς για την παραγωγή υδρογόνου διαμέσου συμβατικών αντιδραστήρων και αντιδραστήρων μεμβράνης”**, 2015.

Επίβλεψη διπλωματικής εργασίας του κ. Χασιώτη Κωνσταντίνου με τίτλο **“Πρόσφατη ερευνητική πρόοδος στην ανάπτυξη κυψελών καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC): Μείωση της θερμοκρασίας λειτουργίας και χρήση καυσίμων τροφοδοσίας διαφορετικών από το υδρογόνο”**, 2015.

Επίβλεψη διπλωματικής εργασίας της κ. Υφαντής Κωνσταντίνας με τίτλο **“Διαχείριση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από βιομηχανικές διεργασίες προς παραγωγή χρησίμων χημικών προϊόντων και καυσίμων”**, 2016.

2011 - 2014

“Energy Conversion Technologies”, Foundation Courses (15 ώρες), Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στα Ενεργειακά Συστήματα (MSc in Energy Systems), Σχολή Επιστημών και Τεχνολογίας του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδας.

“Introduction to Energy Technology Systems”, Εξαμηνιαίο Μάθημα (20 ώρες), Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στα Ενεργειακά Συστήματα (MSc in Energy Systems), Σχολή Επιστημών και Τεχνολογίας του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδας.

Επίβλεψη μεταπτυχιακής εργασίας του κ. Μιχαήλου Σταύρου με τίτλο **“Feasibility study of hydrogen production or power in fuel cell reactors, from the H₂S-rich Black Sea waters”**, 2012.

Επίβλεψη μεταπτυχιακής εργασίας του κ. Σούλιου Βασιλείου με τίτλο **“Production of electricity from Municipal Solid Waste”**, 2014.

Επίβλεψη μεταπτυχιακής εργασίας της κ. Φυλάκη Παναγιώτας με τίτλο “**Energetic assessment and economic design of an autonomous RES system for the electrochemical production of H₂ from H₂S Black Sea water**”, 2014.

2017 - 2019 Παραγωγή Ενέργειας από Ανανεώσιμες και Εναλλακτικές Μορφές Ενέργειας, (9 από τις συνολικά 39 ώρες) Μάθημα στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στις Τεχνολογίες Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ενεργειακών Πόρων του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Τεχνολογία Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου, (21 από τις συνολικά 39 ώρες) Μάθημα στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στις Τεχνολογίες Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ενεργειακών Πόρων του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Αντιρρυπαντικές Τεχνολογίες στην Παραγωγή Ενέργειας, (8 από τις συνολικά 39 ώρες) Μάθημα στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στις Τεχνολογίες Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ενεργειακών Πόρων του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Επίβλεψη μεταπτυχιακής εργασίας της κ. Εμμανουηλίδου Παρθένας με τίτλο “**Ανθεκτικότητα έργων υποδομής στον τομέα της ενέργειας έναντι φυσικών κινδύνων**”, 2019.

Επίβλεψη μεταπτυχιακής εργασίας της κ. Τσάτμα Σοφίας με τίτλο “**Πειραματική αξιολόγηση διαλυτών για δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα**”, 2019.

Επίβλεψη μεταπτυχιακής εργασίας του κ. Θεοδωρίδη Γεωργίου με τίτλο “**Αεριοποίηση πυρηνόξυλου προς αέριο σύνθεσης με χρήση H₂O ως μέσου αεριοποίησης**”, 2020.

2019 – 2020 Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό Προσωπικό (ΣΕΠ) του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (ΕΑΠ) στο Μεταπτυχιακό Κύκλο Σπουδών “Κατάλυση & Προστασία του Περιβάλλοντος”. Διδάσκοντας της Θεματικής Ενότητας ΚΠΠ81 με τίτλο “Καθαρή Παραγωγή Ενέργειας”

ΛΟΙΠΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

1999 Συμμετοχή στη μεταφραστική ομάδα του εγχειριδίου “Μηχανική Χημικών Διεργασιών” (Chemical Engineering Kinetics, J.M. Smith, 3rd Edition, McGraw-Hill).

1999 Ως στρατευμένος στο Χημείο της Αεροπορίας (έλεγχος ποιότητας καυσίμων, γράσσων, λιπαντικών και υφασμάτων καθώς και εμπειρία στη φασματοσκοπική ανάλυση ελαίων).

2000 - 2002 Συμμετοχή στα Όργανα Ελέγχου των Επενδύσεων του άρθρου 23β του ν. 1892/90 του Υπ. Ανάπτυξης (Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας).

- Παντελάκη Αφοι Φωτιάδη Ο.Ε. (Ιανουάριος 2001)
- Γενική Τροφίμων Α.Ε. «Μπάρμπα Στάθης» (Ιούνιος 2001)
- Αφοι Θεοδωρίδη Ο.Ε. (Ιούλιος 2001)
- SATO – Βιομηχανία Επίπλων Γραφείου Α.Ε. (Ιούλιος 2001)
- Καμπουρίδης Άνθιμος “ΘΕΡΜΙΣ” Α.Ε. (Ιούλιος 2001)
- Αφοι Τενεκέζη Ο.Ε. (Σεπτέμβριος 2001)
- SIEMENS ΘΛΑΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Α.Ε. (Σεπτέμβριος 2001)

- ΣΑΛΙΓΚΑΡ Α.Ε. (Οκτώβριος 2001)
- ΜΟΣΧΟΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ – ΓΡΑΝΙΤΕΣ (Μάρτιος 2002)

2000 - 2004	Μελετητής (Α τάξης) στις κατηγορίες των χημικοτεχνικών και περιβαλλοντικών μελετών
2003	Συνεργασία με την HONDA R&D DEUTCHLAND για την μελέτη της αντίδρασης σύνθεσης της αμμωνίας σε κελιά στερεών ηλεκτρολύτων αγωγών πρωτονίων.
2004 -	Εργολήπτης (Α τάξης) στις κάτωθι κατηγορίες έργων. - Βιομηχανικά-Ενεργειακά - Καθαρισμού και επεξεργασίας νερού, υγρών, στερεών και αερίων αποβλήτων
2004 -	Μέλος του μητρώου εκπαιδευτών συνεχιζόμενης επαγγελματικής κατάρτισης
2005 - 2007	Μεταφραστική επιμέλεια του εγχειριδίου “Βασικές Αρχές και Υπολογισμοί στη Χημική Μηχανική” (Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, D.M. Himmelblau and J.B. Riggs, 7 th Edition, Prentice Hall).
2006 - 2007	Συνεργασία με την αναπτυξιακή εταιρεία ΟΑΝΑΚ Α.Ε. για την διερεύνηση της υποκατάστασης συμβατικών καλλιεργειών από ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή βιοκαυσίμων στα πλαίσια της μελέτης σκοπιμότητας για την ανάπτυξη ενεργειακών καλλιεργειών με σκοπό την αξιοποίησή τους για την παραγωγή βιοκαυσίμων ή συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ανατολική Κρήτη.
2007 - 2008	Συνεργασία με το ΚΕΠΕ της Ν.Α. Κοζάνης για την μελέτη, τον σχεδιασμό και την λειτουργία επιδεικτικής συνδυασμένης μονάδας αναερόβιας ζύμωσης ζωικών υποπροϊόντων και κυψέλης καυσίμου μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων (PEMFC) στα πλαίσια του προγράμματος “ Ανάπτυξη επιδεικτικής μονάδας συνδυασμένου κύκλου αναερόβιας ζύμωσης ζωικών υποπροϊόντων/απορριμμάτων και κυψελών καυσίμου μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων (PEMFC) ”
2007 - 2009	Μεταφραστική επιμέλεια του εγχειριδίου “Μηχανική Χημικών Αντιδράσεων & Σχεδιασμός Αντιδραστήρων” (Elements of Chemical Reaction Engineering, H. Scott Fogler, 4 th Edition, Prentice Hall).
2012	Συνεργασία με την εταιρεία TROPICAL – Green Technologies AEBE για την προσομοίωση της λειτουργίας κυψελών καυσίμου τύπου SOFC με φυσικό αέριο και βιοαέριο

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

Φυσικές – Χημικές Διεργασίες, Περιβάλλον (Τεχνολογίες Αντιρρύπανσης), Τεχνολογία Υλικών (Καταλυτικά συστήματα, ηλεκτρόδια, στερεοί ηλεκτρολύτες), Ετερογενής Κατάλυση (Παραγωγή Υδρογόνου, Υδρογόνωση CO₂ προς χημικά προϊόντα και καύσιμα), Περιβαλλοντική Κατάλυση (DeNO_x, DeVOCs), Ηλεκτροχημεία Στερεάς Κατάστασης, Ηλεκτροκατάλυση, Ηλεκτροχημική Προώθηση, Κυψέλες Καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας με υδρογονάνθρακες και στερεά καύσιμα, Ενεργειακή Αξιοποίηση Βιομάζας (Αεριοποίηση, Πυρόλυση, Αναερόβια Χώνευση), Τεχνολογίες/Οικονομία Υδρογόνου (Αναμόρφωση Υδρογοναθράκων, Ηλεκτρόλυση H₂O, H₂O), Μελέτες Σκοπιμότητας και Προσομοίωση Διεργασιών.

ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ

- 1995 - 1998** Προπτυχιακή & Μεταπτυχιακή υποτροφία από το Ερευνητικό Ινστιτούτο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών (Ε.Ι.Τ.ΧΗ.Δ.).
- 1998** Μεταπτυχιακή υποτροφία από την Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ).
- 2011** Ερευνητική υποτροφία (research scholar) από το Ίδρυμα Fulbright.

ΛΟΙΠΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ

Λειτουργικά συστήματα: WINDOWS, MACINTOSH.

Λογισμικά Η/Υ: Microsoft Office (Word, Excel, Powerpoint), Eudora, Netscape, Internet Explorer, CFD-ACE (προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς σε SOFC).

Ξένες Γλώσσες: Αγγλικά (First Certificate).

Πειραματικές Τεχνικές: Κινητικές Μετρήσεις, Αξιολόγηση Καταλυτικών Συστημάτων, Μετρήσεις Θερμοπρογραμματιζόμενης Εκρόφησης (TPD), Φασματοσκοπία Φωτοηλεκτρονίων Ακτίνων Χ (XPS), Ποτενσιομετρία Στερεού Ηλεκτρολύτη (SEP), Ηλεκτροχημική Αντληση Ιόντων (EIP), Μη-Φαρανταϊκή Ηλεκτροχημική Τροποποίηση της Καταλυτικής Ενεργότητας (NEMCA), Ηλεκτροκινητικές Μετρήσεις, Φασματοσκοπία Εμπέδησης Σύνθετης Αντίστασης, Μετρήσεις Κυψελών Καυσίμου (SOFC, PEMFC), Αέρια Χρωματογραφία (GC), Φασματοσκοπία Μάζας (MS), Φασματοσκοπία Υπερύθρου (Αναλυτές IR, FTIR).

Οργάνωση & Κατασκευή Εργαστηριακών Μονάδων: Οργάνωση της **Ερευνητικής Ομάδας Εναλλακτικών & Ανανεώσιμων Καυσίμων** στο εργαστήριο Τεχνολογίας Περιβάλλοντος του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Κατασκευή τριών εργαστηριακών μονάδων καταλυτικών και ηλεκτροκαταλυτικών μετρήσεων και μίας πιλοτικής μονάδας συνδυασμένης διεργασίας αναερόβιας χώνευσης βιομάζας και κυψέλης καυσίμου τύπου PEMFC.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΜΗ ΑΡΘΡΑ ΤΡΙΤΩΝ ΑΦΙΕΡΩΜΕΝΑ ΣΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

1. "Low Pressure NH₃ Reported", Peter Fairley, *Chemical Week*, October 7, p41 (1998).
2. "Perspectives: Haber for the scrapheap", *Chemistry in Britain*, 35(1), 16 (1999).
3. "Making ammonia", S. Reucroft and J. Swain, *Boston Globe*, October 19, (1998).
4. "Ammoniak-Synthese bei weniger Druck", *Berliner Morgenpost*, October 6, (1998)
5. "Νέα μέθοδος παρασκευής της αμμωνίας", *Αγγελιοφόρος Κυριακής*, 1 Νοεμβρίου (1998)
4. "Αμμωνία με νέα μέθοδο", *Πατρίς*, 12 Ιανουαρίου (1999)
5. "Ίσως καταφέρουμε να αλλάξουμε τον τρόπο που παράγεται η αμμωνία", *ΗΜΕΡΗΣΙΑ του Σαββάτου*, 13 Δεκεμβρίου (2003)

ΜΕΛΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΙΩΝ – ΕΠΙΤΡΟΠΩΝ

- 1997 -** Μέλος του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας με Α.Μ.: 77299.
- 1998 -** Ιδρυτικό μέλος του Συλλόγου Φοιτητών και Αποφοίτων του Μεταπτυχιακού Προγράμματος στη Διοίκηση Επιχειρήσεων (Μ.Β.Α.) του Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

- 2000 - 2002** Β' Αντιπρόεδρος του ΔΣ του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Μηχανικών, Τμήμα Βορείου Ελλάδας.
- 2002 - 2005** Α' Αντιπρόεδρος του ΔΣ του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Μηχανικών, Τμήμα Βορείου Ελλάδας.
- 2004 - 2006** Μέλος της Μόνιμης Επιτροπής Τεχνικής Παιδείας του ΤΕΕ/ΤΚΜ.
- 2005 - 2007** Πρόεδρος του ΔΣ του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Μηχανικών, Τμήμα Κεντρικής & Δυτικής Μακεδονίας
- 2005-** Αντιπρόεδρος του ΔΣ της Ελληνικής Εταιρεία Υδρογόνου (ΕΛΕΤΥ).
- 2006 - 2008** Μέλος του ΔΣ του ΕΣΔΕΠ του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας
- 2006 -** Μέλος της Κεντρικής Αντιπροσωπείας του ΤΕΕ
- 2010 - 2012** Μέλος του ΔΣ του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Μηχανικών, Τμήμα Κεντρικής & Δυτικής Μακεδονίας
- 2011 -** Μέλος της Ένωσης Υποτρόφων Προγράμματος Fulbright

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

- 2004 -** Συμμετοχή σε διάφορες επιτροπές υποστήριξης του διοικητικού έργου του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας και του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών
- Επιτροπή Οικονομικών και Διαχείρισης του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας
 - Επιτροπές διαγωνισμών προμηθειών και πρόσληψης προσωπικού
 - Επιτροπή σίτησης των φοιτητών του ΠΔΜ
 - Επιτροπή για τα επαγγελματικά δικαιώματα των αποφοίτων
 - Επιτροπή για συνεργασία με το ΤΕΕ/Περιφερειακό Τμήμα Δυτικής Μακεδονίας
 - Επιτροπή προγράμματος σπουδών και ECTS
 - Εξεταστικές επιτροπές για κατατακτήριες εξετάσεις
 - Επιτροπές αξιολόγησης υποψηφίων για διδάσκοντες Π.Δ. 407/82
 - Τριμελείς επιτροπές για τη εξέταση διπλωματικών εργασιών
 - ΟΜΕΑ του Τμήματος στις κατηγορίες “Ερευνητικό έργο” και “Σχέσεις με κοινωνικούς και παραγωγικούς φορείς”
 - Αναπληρωματικό Μέλος Επιτροπής Ερευνών Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας (5/2015 – 2016)
 - Πρόεδρος Επιτροπής Φοιτητικών Θεμάτων του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας (5/2015 – 2016)
 - Πρόεδρος της Προσωρινής ΓΣ του νεοσύστατου Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος (6/2015 – 2017)
 - Μέλος Επιτροπής Ενστάσεων επί των Διαγωνισμών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας για το έτος 2015 (7/2015-Σήμερα)
 - Εκπρόσωπος του ΠΔΜ στην Επιτροπή Οικονομικής Βιωσιμότητας των Ιδρυμάτων Ανώτατης Εκπαίδευσης του Υπουργείου Παιδείας.
 - Εκπρόσωπος του ΠΔΜ στο CLUBE – Cluster Βιοενέργειας & Περιβάλλοντος Δυτικής Μακεδονίας από το 2016 – Σήμερα.
 - Αναπληρωτής Πρύτανη Οικονομικού Προγραμματισμού, Υποδομών και Ανάπτυξης (ΦΕΚ 2802/6-9-2016) από το 2016 - 2019.

- Πρόεδρος Ειδικού Λογαριασμού Κονδυλίων Έρευνας ΠΔΜ (ΦΕΚ 2802/6-9-2016) από το 2016 - 2019.
- 2004 - 2016** Υπεύθυνος του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας για το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα ERASMUS/SOCRATES.
- 2004** Μέλος Επιστημονικής Επιτροπής 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής.
- 2005** Μέλος Οργανωτικής Επιτροπής 2^{ου} Ελληνικού Συνεδρίου Τεχνολογιών Υδρογόνου
- 2006** Διοργάνωση επιστημονικών-ενημερωτικών ημερίδων
 - Βιοκαύσιμα – Το βιοντήζελ στην Ελληνική αγορά, Θεσσαλονίκη (07/04/2005)
 - Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων των γενικών πολεοδομικών σχεδίων, Θεσσαλονίκη (22/05/2006)
 - Ενέργεια και περιβάλλον στη Δυτική Μακεδονία, Κοζάνη (03/06/2006)
 - Ποιότητα πόσιμου νερού στην Κεντρική Μακεδονία, Θεσσαλονίκη (23/02/2007)
- 2007** Μέλος της Οργανωτικής Επιτροπής του 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Εναλλακτικών Καυσίμων-Βιοκαυσίμων.
- 2007 -** Μέλος εξεταστικής επιτροπής για τις κάτωθι διδακτορικές διατριβές
 - “Φωτοκαταλυτική αποδόμηση ατμοσφαιρικών ρύπων με χρήση δομικών υλικών εμπλουτισμένων με διοξείδιο του τιτανίου”, Θωμάς Μάγγος, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 14-06-2007.
 - “Μελέτη και ανάπτυξη νέων ηλεκτροδίων για κυψελίδες καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας με αιθανόλη”, Σωτηρία Κόντου, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος 15-12-2008.
 - “Ανάπτυξη καταλυτών Pd/περοβσκίτη για οχήματα φυσικού αερίου”, Ευάγγελος Τζιμπιλής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 17-12-2008.
 - “Προσομοίωση πολλαπλής κλίμακας φυσικοχημικών διεργασιών σε ταμιευτήρες υδρογονανθράκων και άλλα πορώδη μέσα”, Μαυρίκιος Πολίτης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 17-02-2009.
 - “Ανάπτυξη και αξιολόγηση μικρο/μεσοπορωδών κεραμικών μεμβρανών για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων”, Αδαμαντία Παγανά, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 20-05-2009.
 - “Σύνθεση, χαρακτηρισμός και αξιολόγηση νέων νανοδομημένων καταλυτικών υλικών για διεργασίες μείωσης των οξειδίων του αζώτου από απαέρια βιομηχανικών μονάδων”, Βασίλειος Κομβοκής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 01-07-2009.
 - “Μελέτη απενεργοποίησης καταλυτών καταλυτικής πυρόλυσης λόγω εναπόθεσης βαρέων μετάλλων”, Αντώνιος Ψαράς, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 13-10-2009.
 - “Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και περιφερειακή ανάπτυξη. Συσχέτιση πολιτικών, χρηματοδοτικών, εκπαιδευτικών, τεχνολογικών Παραμέτρων”, Ανδρέας Στοιμενίδης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 02-11-2009.

“Αποθήκευση αερίων σε πορώδη υλικά”, Μαρία Κωνσταντάκου, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 24-11-2009.

“Σχεδιασμός, ανάπτυξη και χαρακτηρισμός νέων μεμβρανών αγωγών πρωτονίων για κυψελίδες καυσίμου με απευθείας τροφοδοσία βιοαιθανόλης”, Βάιος Στεργιόπουλος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος 21-12-2009.

“Σχεδιασμός, ανάπτυξη και χαρακτηρισμός νέων ηλεκτροκαταλυτών για κυψελίδες καυσίμου με απευθείας τροφοδοσία βιοαιθανόλης”, Γεώργιος Ανδρεάδης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος 21-12-2009.

“Modelling simulation and optimization of innovative hybrid separation processes for energy savings”, Dragan Nikolic, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 06-07-2010 (Μέλος τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής).

“Διερεύνηση της εφαρμογής της καρβουδραζίδης στην κατεργασία νερού-ατμού κυκλωμάτων λεβητών των ατμοηλεκτρικών σταθμών σε συνδυασμό με διάφορα αλκοποιητικά μέσα”, Σάντα Μαρίνα Βασίλε Παφίλη, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 15-07-2010 (Μέλος τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής).

“Novel electrocatalytic membrane for low temperature ammonia synthesis”, Sujitra Klinsrisuk, University of St. Andrews, St. Andrews 20-07-2010 (External Examiner).

“Σχεδιασμός, ανάπτυξη και μελέτη νέων ηλεκτρολυτών και ηλεκτροκαταλυτών για κυψελίδες καυσίμου στερεού οξειδίου χαμηλών και ενδιάμεσων θερμοκρασιών”, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος 08-12-2010.

“Ανίχνευση πηγών αιωρούμενων σωματιδίων στον αέρα εσωτερικών χώρων”, Δ. Σαραγά, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 14-12-2010.

“Μελέτη πολυμερικών μεμβρανών για το διαχωρισμό ολεφινών από προϊόντα καταλυτικής πυρόλυσης πετρελαίου”, Μ. Αυγίδου, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 15-12-2010.

“Εκπομπές και έκθεση επικινδυνότητας σε εσωτερικούς χώρους”, Δ. Μήσια, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 25-10-2011 (Μέλος τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής).

“Ανάπτυξη, χαρακτηρισμός και αξιολόγηση καινοτόμων καταλυτικών συστημάτων για την παραγωγή υδρογόνου από βιοκαύσιμα”, Ο. Μπερεκετίδου, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 19-12-2011 (Μέλος τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής).

“Χρήση στερεών ιοντικών αγωγών στην μελέτη αναμόρφωσης ή/και διμερισμού του μεθανίου παρουσία υδρατμού”, Β. Κυριάκου, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 28-11-2012 (Μέλος επταμελούς εξεταστικής επιτροπής).

“Bifunctional activation and heterolytic cleavage of ammonia and dihydrogen by silica-supported tantalum imido amido complexes and relevance to the dinitrogen

cleavage mechanism by tantalum hydrides”, Yasemin Kaya, University of Claude Bernard – Lyon 1, Lyon, France 25-03-2013 (External Examiner).

“Σύνθεση και χαρακτηρισμός νανοδομημένων πορωδών υλικών για εφαρμογές σε περιβαλλοντικές και ενεργειακές τεχνολογίες”, Γ. Καστρινάκη, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 04-04-2013 (Μέλος επταμελούς εξεταστικής επιτροπής).

“Low temperature oxidation of hydrocarbons using an electrochemical reactor”, Davide Ippolito, Denmark Technical University (DTU), Roskilde, Denmark 04-07-2013 (External Examiner).

“Αναγεννούμενες κυψέλες καυσίμου τύπου πολυμερικής μεμβράνης (RPEMFC)”, Καλλιόπη-Μαρία Παπαζήση, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 18-11-2013 (Μέλος επταμελούς εξεταστικής επιτροπής)

“Εφαρμογή πειραματικών μετρήσεων κυψέλης καυσίμου τύπου PEM στον τομέα των μεταφορών και σε ολοκληρωμένα συστήματα ΑΠΕ και τεχνολογιών υδρογόνου”, Γεώργιος Τζαμαλής, Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο, Αθήνα 06-03-2014 (Μέλος επταμελούς εξεταστικής επιτροπής)

“Mathematical simulation and optimization of a stand alone zero emissions hybrid system based on renewable energy sources”, Γιώργος Προδρομίδης, Πανεπιστήμιο Πατρών, Αγρίνιο 09-04-2014 (Μέλος επταμελούς εξεταστικής επιτροπής)

“Σύστημα μέσων μεταφοράς Ελλάδας – Ανάλυση κύκλου ζωής – Εξεργειακή ανάλυση σεναρίων για βιώσιμες μεταφορές χαμηλών εκπόμπων διοξειδίου του άνθρακα”, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 08-07-2014 (Μέλος επταμελούς εξεταστικής επιτροπής)

“Oxygen electrodes for ceramic fuel cells with proton and oxide ion conducting electrolytes”, Ragnar Strandbakke, University of Oslo, Oslo, Norway 24-10-2014 (External Examiner)

“Electrochemical promotion of novel catalysts with alkaline conductors for hydrogen production from methanol”, Jesus Gonzalez Cobos, University of Castilla La Mancha, Ciudad Real, Spain 22-07-2015 (External Examiner)

“Χρήση στερεών ιοντικών αγωγών σε καταλυτικές αντιδράσεις και εφαρμογή ηλεκτροχημικών μεθόδων και τεχνικών στη διερεύνηση του μηχανισμού τους: Κυψέλες Καυσίμου Στερεού Άνθρακα”, Ιωάννης Γκαραγκούνης, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη 06-10-2016 (Μέλος επταμελούς εξεταστικής επιτροπής)

“Ο τομέας των οδικών μεταφορών και η ενεργειακή μετάβαση: Συσχέτιση τεχνολογικών, οικονομικών και πολιτικών παραμέτρων με χρήση υπολογιστικών μεθόδων”, Αικατερίνη Τσίτα, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 1-11-2016 (Μέλος επταμελούς εξεταστικής επιτροπής)

“Καταλυτική πυρόλυση βιομάζας για την παραγωγή εναλλακτικών βιο-καυσίμων και χρήσιμων χημικών προϊόντων”, Στυλιανός Στεφανίδης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη 2-11-2016 (Μέλος επταμελούς εξεταστικής επιτροπής)

“Χρήση στερεών ιοντικών αγωγών σε καταλυτικές αντιδράσεις βιομηχανικού ενδιαφέροντος: Η ηλεκτροχημική σύνθεση της Αμμωνίας”, Αναστάσιος Βούρρος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Θεσσαλονίκη 19-02-2019 (Μέλος επταμελούς εξεταστικής επιτροπής)

- 2007 -** Μέλος της Ελληνικής Πλατφόρμας Υδρογόνου. Αναπληρωτής συντονιστής της Ομάδας Εργασίας για τις εφαρμογές υδρογόνου.
- 2008** Μέλος της Επιστημονικής Επιτροπής του 10^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης.
- 2008** Μέλος της Επιστημονικής Επιτροπής του 2nd International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 09) and SECOTOX conference.
- 2008 -** Εκπρόσωπος της Ελλάδας στην Δράση 543 του COST “Research and Development of Bioethanol Processing in Fuel Cells”
- 2009 - 2016** Υπεύθυνος του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας για την Πρακτική Άσκηση των προπτυχιακών φοιτητών του Τμήματος.
- 2010 -** Μέλος του Διοικητικού Συμβουλίου του Οργανισμού **Πληρωμών και Ελέγχων Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (ΟΠΕΚΕΠΕ)**
- 2010 -** Μέλος Ομάδας Εργασίας της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας για το **Πρόγραμμα Διοικητική Αναδιάρθρωσης «ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΗΣ»**
- 2010 -** Μέλος της Τιμητικής Επιστημονικής Επιτροπής του Διεθνούς Συνεδρίου με τίτλο **“Το Πανεπιστήμιο στον 21^ο αιώνα: Όραμα, Προβλήματα & Προοπτικές”** που διοργανώθηκε από την ΠΟΣΔΕΠ, Αθήνα, 23 - 25 Απριλίου 2010.
- 2010 - 2013** Μέλος του Διοικητικού Συμβουλίου της **HELEXPO AE**
- 2010 -** Μέλος της Επιστημονικής Επιτροπής του 11^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης.
- 2011 -** Μέλος της Οργανωτικής Επιτροπής του 2011 International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-11).
- 2012** Μέλος της Επιστημονικής Επιτροπής του 12^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης.
- 2014** Μέλος της Οργανωτικής Επιτροπής του 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης.
- 2016** Μέλος της Επιστημονικής Επιτροπής του 14^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης.
- 2018** Μέλος της Επιστημονικής Επιτροπής του 15^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης.
- 2020** Μέλος της Επιστημονικής Επιτροπής του 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Βιοκαυσίμων & Εναλλακτικών Καυσίμων
- 2020 -** Αναπληρωτής εκδότης του διεθνούς επιστημονικού περιοδικού Hydrogen του εκδοτικού οίκου MDPI

A. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ

- A1. “Electrode polarization and electrical properties of the $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\alpha}$ / Yttria Stabilized Zirconia interface: Effect of gas phase composition and temperature”, P. Tsiakaras, G. Marnellos, C. Athanasiou, M. Stoukides, J.E. ten Elshof, H.J.M. Bouwmeester and H. Verweij. *Solid State Ionics*, **86-88**, 1451-1456 (1996).
- A2. “Modelling of solid oxide proton conducting reactor-cells: Thermodynamics and kinetics”, G. Marnellos, C. Athanasiou, P. Tsiakaras, and M. Stoukides. *Ionics*, **2**, 412-420 (1996).
- A3. “Catalytic and electrocatalytic oxidation of methane on palladium electrodes in a solid electrolyte cell”, C. Athanasiou, G. Marnellos, P. Tsiakaras and M. Stoukides. *Ionics*, **2**, 353-360 (1996).
- A4. “The use of proton conducting solid electrolytes for improved performance of hydro- and dehydrogenation reactors”, G. Marnellos, O. Sanopoulou, A. Rizou, and M. Stoukides. *Solid State Ionics*, **97**, 375-383 (1997).
- A5. “Catalytic and electrocatalytic oxidation of ethylene on a perovskite electrode in a solid electrolyte cell”, G. Marnellos, C. Athanasiou, T. Angelidis, and M. Stoukides. *Ionics*, **3**, 96-103 (1997).
- A6. “Methane activation on a $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\alpha}$ perovskite. Catalytic and electrocatalytic results”, C. Athanasiou, G. Marnellos, J.E. ten Elshof, P. Tsiakaras, H.J.M. Bouwmeester, and M. Stoukides. *Ionics*, **3**, 128-133 (1997).
- A7. “Methane activation on a $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\alpha}$ perovskite. Catalytic and electrocatalytic results”, P. Tsiakaras, C. Athanasiou, G. Marnellos, M. Stoukides, J.E. ten Elshof, and H.J.M. Bouwmeester. *Applied Catalysis A: General*, **169**, 249-261 (1998).
- A8. “Ammonia synthesis at atmospheric pressure”, G. Marnellos, and M. Stoukides. *Science*, **282**, 98-100 (1998).
- A9. “Evaluation and use of the $\text{Pd}/\text{SrCe}_{0.95}\text{Yb}_{0.05}\text{O}_3/\text{Pd}$ electrochemical reactor for equilibrium-limited hydrogenation reactions”, G. Marnellos, C. Athanasiou, and M. Stoukides. *Ionics*, **4**, 141-147 (1998).
- A10. “Polarization studies in the $\text{Pd}/\text{SrCe}_{0.95}\text{Yb}_{0.05}\text{O}_3/\text{Pd}$ proton conducting solid electrolyte cell”, G. Marnellos, A. Kyriakou, F. Flouros, T. Angelidis and M. Stoukides. *Solid State Ionics*, **125**, 279-284 (1999).
- A11. “Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP): Implementation in the Greek Industry”, G. Marnellos and G. Tsiotras. *Quality Reliability Engineering International*, **15**, 385-396 (1999).
- A12. “Synthesis of ammonia at atmospheric pressure with the use of solid state proton conductors”, G. Marnellos, S. Zisekas and M. Stoukides. *Journal of Catalysis*, **193**, 80-87 (2000).
- A13. “Electrocatalytic synthesis of ammonia at atmospheric pressure”, G. Marnellos, G. Karagiannakis, S. Zisekas and M. Stoukides. *Studies in Surface Science and Catalysis*, **300A**, pp. 413-418, Elsevier, (2000).
- A14. “Study of ammonia decomposition in a proton conducting solid electrolyte cell”, S. Zisekas, G. Karagiannakis, G. Marnellos and M. Stoukides. *Ionics*, **8**, 118-122, (2002).

- A15. “Catalytic and electrocatalytic oxidation of CO on a Fe electrode in a solid electrolyte cell”, G. Marnellos, S. Zisekas and A. Kungolos. *Applied Catalysis B: Environmental*, **42(3)**, 225-236, (2002).
- Λέκτορας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.*
- A16. “Simultaneous N₂O and NO reduction over carbon supported catalysts”, F. Concalves, G.E. Marnellos, E.A. Efthimiadis and J.L. Figueiredo. *Reaction Kinetics and Catalysis Letters*, **80**, 153-159 (2003).
- A17. “Effect of SO₂ and H₂O on the N₂O decomposition in the presence of O₂”, G.E. Marnellos, E.A. Efthimiadis and I.A. Vasalos. *Applied Catalysis B: Environmental*, **46(3)**, 523-539 (2003).
- A18. “Mechanistic and kinetic analysis of the NO_x selective catalytic reduction by hydrocarbons in excess O₂ over In/Al₂O₃ in the presence of SO₂ and H₂O”, G.E. Marnellos, E.A. Efthimiadis and I.A. Vasalos. *Applied Catalysis B: Environmental*, **48(1)**, 1-15 (2004).
- A19. “Simultaneous catalytic reduction of NO_x and N₂O in a In/Al₂O₃ – Ru/Al₂O₃ dual bed reactor in the presence of SO₂ and H₂O”, G.E. Marnellos, E.A. Efthimiadis and I.A. Vasalos. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, **43(10)**, 2413-2419 (2004).
- A20. “Kinetic and mechanistic studies of NO_x reduction over In/Al₂O₃ and N₂O decomposition over Ru/Al₂O₃”, G.E. Marnellos, M.P. Antoniou, E.A. Efthimiadis and I.A. Vasalos. *Water, Air & Soil Pollution: Focus (WAFo)*, **4(4-5)**, 31-43 (2004).
- A21. “Catalytic studies in electrochemical membrane reactors”, G. Marnellos and M. Stoukides. *Solid State Ionics*, **175(1-4)**, 597-603 (2004).
- A22. “Effect of palladium oxidation state on the kinetics and mechanism of the charge transfer reaction taking place at the Pd/YSZ interface”, K. Kalimeri, G. Pekridis, S. Vartzoka, C. Athanassiou and G. Marnellos. *Solid State Ionics*, **177(11-12)**, 979-988 (2006).
- A23. “Hydrogen production in solid electrolyte membrane reactors”, G. Pekridis, N. Kaklidis, K. Kalimeri, S. Vartzoka, C. Athanassiou and G. Marnellos. *International Journal of Hydrogen Energy*, **32(1)**, 38-54 (2007).
- A24. “From biomass to electricity through integrated gasification/SOFC system-optimization and energy balance”, C. Athanassiou, F. Coutelieris, E. Vakouftsi, V. Skoulou, E. Antonakou, G. Marnellos and A. Zabaniotou. *International Journal of Hydrogen Energy*, **32(3)**, 337-342 (2007).
- A25. “Electrode polarization measurements in the Fe|SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{2.975}|Au proton conducting solid electrolyte cell”, G. Pekridis, K. Kalimeri, N. Kaklidis, C. Athanassiou and G.E. Marnellos. *Solid State Ionics*, **178(7-10)**, 649-656 (2007).
- A26. “Study of the reverse water gas shift reaction (RWGS) reaction over Pt in a solid oxide fuel cell (SOFC) operating under open and closed-circuit conditions”, G. Pekridis, K. Kalimeri, N. Kaklidis, E. Vakouftsi, E.F. Iliopoulou, C. Athanassiou and G.E. Marnellos. *Catalysis Today*, **127**, 337-346 (2007).
- Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.*
- A27. “Modelling of flow and transport processes occurred in a typical Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell (PEMFC)”, E. Vakouftsi, G.E. Marnellos, C. Athanassiou, F.A. Coutelieris. *Defect and Diffusion Forum*, **273-276**, 87-92 (2008).

- A28. “Efficiencies of olive kernel gasification combined cycle with Solid Oxide Fuel Cells (SOFC)”, C. Athanasiou, E. Vakouftsi, F.A. Coutelieris, G. Marnellos, A. Zampaniotou. *Chemical Engineering Journal*, **149(1-3)**, 183-190 (2009).
- A29. “Effect of pretreatment and regeneration conditions of Ru/Al₂O₃ catalysts for N₂O decomposition and/or reduction in O₂ rich atmospheres and in the presence of NO_x, SO₂ and H₂O”, V.G. Komvokis, G.E. Marnellos, I.A. Vasalos and K.S. Triantifyllidis. *Applied Catalysis B: Environmental*, **89(3-4)**, 627-634 (2009).
- A30. “N₂O abatement over γ-Al₂O₃ supported catalysts: Effect of reducing agent and active phase nature”, G. Pekridis, C. Athanasiou, M. Konsolakis, I.V. Yentekakis and G.E. Marnellos. *Topics in Catalysis*, **52(13)**, 1880-1887 (2009).
- A31. “Electro-reduction of nitrogen oxides using steam electrolysis in a proton conducting solid electrolyte membrane reactor (H⁺-SEMR)”, K. Kalimeri, C. Athanasiou and G.E. Marnellos. *Solid State Ionics*, **181(3-4)**, 223-229 (2010).
- A32. “Theoretical investigation of the relation between the output of a methane internal reforming SOFC and the composition of the feedstream”, E. Vakouftsi, C. Athanasiou, G. Marnellos and F.A. Coutelieris. *Defect and Diffusion Forum*, **297-301**, 838-843 (2010).
- A33. “Surface and catalytic elucidation of Rh/γ-Al₂O₃ catalysts during NO reduction by C₃H₈ in the presence of excess O₂, H₂O and SO₂”, G. Pekridis, N. Kaklidis, V. Komvokis, C. Athanasiou, M. Konsolakis, I.V. Yentekakis and G.E. Marnellos. *The Journal of Physical Chemistry A*, **114(11)**, 3969-3980 (2010).
- A34. “A comparison between electrochemical and conventional catalyst promotion: the case of N₂O reduction by alkanes or alkenes over K-modified Pd Catalysts”, G. Pekridis, N. Kaklidis, M. Konsolakis, C. Athanasiou, I.V. Yentekakis and G.E. Marnellos. *Solid State Ionics*, **192(1)**, 653-658 (2011).
- A35. “A detailed model for transport processes in a methane fed planar SOFC”, E. Vakouftsi, G.E. Marnellos, C. Athanasiou and F.A. Coutelieris. *Chemical Engineering Research and Design*, **89(2)**, 224-229 (2011).
- A36. “CFD modeling of a biogas fuelled SOFC”, E. Vakouftsi, G.E. Marnellos, C. Athanasiou and F. Coutelieris. *Solid State Ionics*, **192(1)**, 458-463 (2011).
- A37. “Direct electro-oxidation of iso-octane in a solid electrolyte fuel cell”, N. Kaklidis, G. Pekridis, C. Athanasiou and G.E. Marnellos. *Solid State Ionics*, **192(1)**, 435-443 (2011).
- A38. “Correlation of surface characteristics with catalytic performance of potassium promoted Pd/Al₂O₃ catalysts: The case of N₂O reduction by alkanes or alkenes”, G. Pekridis, N. Kaklidis, M. Konsolakis, E.F. Iliopoulou, I.V. Yentekakis and G.E. Marnellos. *Topics in Catalysis*, **54(16-18)**, 1135-1142 (2011).
- A39. “Acetic acid internal reforming in a solid oxide fuel cell reactor using Cu-CeO₂ anodic composites”, N. Kaklidis, V. Besikiotis, G. Pekridis, G.E. Marnellos. *International Journal of Hydrogen Energy*, **37(21)**, 16722-16732 (2012).
- A40. “Direct electro-oxidation of acetic acid in a solid oxide fuel cell”, N. Kaklidis, G. Pekridis, C. Athanasiou and G.E. Marnellos. *Solid State Ionics*, **225**, 398-407 (2012).

- A41. “Insights into the role of SO₂ and H₂O on the surface characteristics and de-N₂O efficiency of Pd/Al₂O₃ catalysts during N₂O decomposition in the presence of CH₄ and O₂ excess”, M. Konsolakis, I.V. Yentekakis, G. Pekridis, N. Kaklidis, A.C. Psarras, G.E. Marnellos. *Applied Catalysis B: Environmental*, **138-139**, 191-198 (2013).
- A42. “Iso-Octane internal reforming in a solid oxide fuel cell using Co/CeO₂ as anode”, A. Al-Musa, V. Kyriakou, M. Al-Saleh, R. Al-Shehri, N. Kaklidis, G.E. Marnellos. *ECS Transactions*, **58(3)**, 131-143 (2013).
- Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΠΔΜ*
- A43. “Hydrogen production by iso-octane steam reforming over Cu catalysts supported on Rare Earth Oxides (REOs)”, A. Al-Musa, M. Al-Saleh, Z. Ioakimidis, M. Ouzounidou, I.V. Yentekakis, M. Konsolakis, G.E. Marnellos. *International Journal of Hydrogen Energy*, **39(3)**, 1350-1363 (2014).
- A44. “Effect of carbon type on the performance of a Direct or Hybrid Carbon Solid Oxide Fuel Cell”, N. Kaklidis, V. Kyriakou, I. Garagounis, A. Arenillas, J.A. Menendez, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. *Royal Society of Chemistry Advances*, **4(36)**, 18792 - 18800 (2014).
- A45. “Steam reforming of iso-octane toward hydrogen production over mono- and bi-metallic Cu-Co/CeO₂ catalysts: Structure-activity correlations”, A.A. Al-Musa, Z.S. Ioakeimidis, M.S. Al-Saleh, A. Al-Zahrany, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. *International Journal of Hydrogen Energy*, **39(34)**, 19541-19554 (2014).
- A46. “An electrocatalytic membrane-assisted process for hydrogen production from H₂S in Black Sea: Preliminary results”, D. Ipsakis, Tz. Kraia, G.E. Marnellos, M. Ouzounidou, S. Voutetakis, R. Dittmeyer, A. Dubbe, K. Haas-Santo, M. Konsolakis, H.E. Figen, N.O. Güldal, S.Z. Baykara. *International Journal of Hydrogen Energy*, **40(24)**, 7530-7538 (2015).
- A47. “Carbon to electricity in a solid oxide fuel cell combined with an internal catalytic gasification process”, M. Konsolakis, G.E. Marnellos, A. A-Musa, N. Kaklidis, I. Garagounis, V. Kyriakou. *Chinese Journal of Catalysis* **36**, 509-516 (2015).
- A48. “Direct utilization of Lignite coal in a Co-CeO₂/YSZ/Ag solid oxide fuel cell”, N. Kaklidis, I. Garagounis, V. Kyriakou, V. Besikiotis, A. Arenillas, J.A. Menéndez, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. *International Journal of Hydrogen Energy*, **40**, 14353-13363 (2015).
- A49. “Nitrous oxide decomposition over Al₂O₃ supported noble metals (Pt, Pt, Ir): Effect of metal loading and feed composition”, E. Pachatouridou, E. Papista, E.F. Iliopoulou, A. Delimitis, G. Goula, I.V. Yentekakis, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, **3(2)**, 815-821 (2015).
- A50. “Effect of preparation method on the solid state properties and the deN₂O performance of CuO-CeO₂ oxides”, M. Konsolakis, S.A.C. Carabineiro, E. Papista, G.E. Marnellos, P.B. Tavares, J. Agostinho Moreira, Y. Romaguera-Barcelay, J.L. Figueiredo. *Catalysis Science & Technology*, **5**, 3714-3727 (2015).
- A51. “Electro-catalytic and fuel cell studies in an internal reforming iso-octane fed SOFC using Cu/CeO₂ composites as anodic electrodes”, A. Al-Musa, M. Al-Saleh, A. Al-Zahrani, N. Kaklidis, G.E. Marnellos. *ECS Transactions*, **66(3)**, 125-136 (2015).
- A52. “Assessment of biochar as feedstock in a direct carbon solid oxide fuel cell”, M. Konsolakis, N. Kaklidis, G.E. Marnellos, D. Zaharaki, K. Komnitsas. *Royal Society of Chemistry Advances*, **5**, 73399-73409 (2015).

- A53. “Iso-octane internal reforming in a solid oxide cell reactor”, A. Al-Musa, N. Kaklidis, M. Al-Saleh, A. Al-Zahrani, V. Kyriakou, G.E. Marnellos. *Solid State Ionics*, **288**, 135-139 (2016).
- A54. “Effect of Fuel Thermal Pretreatment on The Electrochemical Performance of a Direct Lignite Coal Fuel Cell”, N. Kaklidis, V. Kyriakou, G.E. Marnellos, R. Strandbakke, A. Arenillas, J.A. Menéndez, M. Konsolakis. *Solid State Ionics*, **288**, 140-146 (2016).
- A55. “N₂O decomposition over ceria-promoted Ir/Al₂O₃ catalysts: The role of ceria”, E. Pachatouridou, E. Papista, A. Delimitis, M.A. Vasiliades, A.M. Efstathiou, M.D. Amiridis, O.S. Alexeev, D. Bloom, G.E. Marnellos, M. Konsolakis and E. Iliopoulou. *Applied Catalysis B: Environmental*, **187**, 259-268 (2016).
- A56. “A comparative study of the H₂-assisted selective catalytic reduction of nitric oxide by propene over noble metal (Pt, Pd, Ir)/γ-Al₂O₃ catalysts”, M.A. Goula, N.D. Charisiou, K.N. Papageridis, A. Delimitis, E. Papista, E. Pachatouridou, E.F. Iliopoulou, G.E. Marnellos, M. Konsolakis, I.V. Yentekakis. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, **4(2)**, 1629-1641 (2016).
- A57. “Hydrogen Production by Ethanol Steam Reforming (ESR) over CeO₂ Supported Transition Metal (Fe, Co, Ni, Cu) Catalysts: Insight into the Structure-Activity Relationship”, M. Konsolakis, Z. Ioakimidis, Tz. Kraia, G.E. Marnellos. *Catalysts* **6(3)**, 39-66 (2016).
- A58. “Ethyl acetate abatement on copper catalysts supported on ceria doped with rare earth oxides”, S.A.C. Carabineiro, M. Konsolakis, G.E. Marnellos, M. Faizan Asad, O.S.G.P. Soares, P.B. Tavares, M.F.R. Pereira, J.J.M. Orfao, J.L. Figueiredo. *Molecules*, **21**, 644 (2016).
- A59. “Effect of alkali promoters (K) on nitrous oxide abatement over Ir/Al₂O₃ catalysts”, E. Papista, E. Pachatouridou, M.A. Goula, G.E. Marnellos, E. Iliopoulou, M. Konsolakis, I.V. Yentekakis. *Topics in Catalysis*, **59(10)**, 1020-1027 (2016).
- A60. “Volatile organic compounds abatement over copper-based catalysts: Effect of support”, M. Konsolakis, S.A.C. Carabineiro, G.E. Marnellos, M.F. Asad, O.S.G.P. Soares, M.F.R. Pereira, J.J.M Orfao, J.L. Figueiredo. *Inorganica Chimica Acta*, **455(Part 2)**, 473-482 (2017).
- A61. “Effect of cobalt loading on the solid state properties and ethyl acetate oxidation performance of cobalt-cerium mixed oxides”, M. Konsolakis, S.A.C. Carabineiro, G.E. Marnellos, M.F. Asad, O.S.G.P. Soares, M.F.R. Pereira, J.J.M. Órfão, J.L. Figueiredo. *Journal of Colloid & Interface Science*, **496**, 141–149 (2017).
- A62. “Catalytic decomposition of N₂O on inorganic oxides: Effect of doping with Au nanoparticles”, S.A.C. Carabineiro, E. Papista, G.E. Marnellos, P.B. Tavares, F.J. Maldonado-Hódar, M. Konsolakis. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, **436**, 78-79 (2017).
- A63. “Carbon Dioxide Hydrogenation over Supported Au nanoparticles: Effect of the support”, A. Vourros, I. Garagounis, V. Kyriakou, S.A.C. Carabineiro, F.J. Maldonado-Hódar, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. *Journal of CO₂ Utilization*, **19**, 247-256 (2017).
- A64. “Electrochemical performance of Co₃O₄/CeO₂ electrodes in H₂S/H₂O atmospheres in a proton-conducting ceramic symmetrical cell with BaZr_{0.7}Ce_{0.2}Y_{0.1}O₃ solid electrolyte”, Tz. Kraia, S. Wachowski, E. Vøllestad, R. Strandbakke, M. Konsolakis, T. Norby, G.E. Marnellos. *Solid State Ionics*, **306**, 31-37 (2017).
- A65. “Highly Active and Stable TiO₂-Supported Au Nanoparticles for CO₂ Reduction”, V. Kyriakou, A.

- Vourros, I. Garagounis, S.A.C. Carabineiro, F.J. Maldonado-Hódar, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. *Catalysis Communications*, **98**, 52-56 (2017).
- A66. “Effect of support nature on the Cobalt-catalyzed CO₂ hydrogenation”, J. Díez-Ramírez, P. Sánchez, V. Kyriakou, S. Zafeiratos, G.E. Marnellos, M. Konsolakis, F. Dorado. *Journal of CO₂ Utilization*, **21**, 562-571 (2017).
- Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΠΔΜ
- A67. “The combined impact of carbon type and catalyst-aided gasification process on the performance of a Direct Carbon Solid Oxide Fuel Cell”, M. Konsolakis, N. Kaklidis, V. Kyriakou, I. Garagounis, Tz. Kraia, A. Arenillas, J.A. Menendez, R. Strandbakke, G.E. Marnellos. *Solid State Ionics*, **317**, 268-275 (2018).
- A68. “A protonic ceramic membrane reactor for the production of hydrogen from coal steam gasification”, V. Kyriakou, I. Garagounis, A. Vourros, G.E. Marnellos, M. Stoukides. *Journal of Membrane Science*, **553**, 163-170 (2018).
- A69. “Remediation of Black Sea ecosystem and pure H₂ generation via H₂S-H₂O co-electrolysis in a proton-conducting membrane cell stack reactor: A feasibility study of the integrated and autonomous approach”, D. Ipsakis, Tz. Kraia, M. Konsolakis, G.E. Marnellos. *Renewable Energy*, **125**, 806-818 (2018).
- A70. “Electrochemical conversion of CO₂ over microchanneled cathode supports of solid oxide electrolysis cells”, L. Yu, J. Wang, Z. Ye, X. Hu, C. Buckley, G. Marnellos, D. Dong. *Journal of CO₂ Utilization*, **26**, 179-183 (2018).
- A71. “Effect of NiO/YSZ cathode support pore structure on CO₂ electrolysis via solid oxide electrolysis cells”, T. Wang, J. Wang, L. Yu, Z. Ye, X. Hu, G.E. Marnellos, D. Dong. *Journal of the European Ceramic Society*, **36(15)**, 5051-5057 (2018).
- A72. “Catalytic CeO₂ washcoat over microchanneled supporting cathodes of solid oxide electrolysis cells for efficient and stable CO₂ reduction”, Jingjing Wang, Tengpeng Wang, Libo Yu, Tao Wei, Xun Hu, Zhengmao Ye, Zhi Wang, C.E. Buckley, Jianfeng Yao, George E. Marnellos, Dehua Dong. *Journal of Power Sources*, **412**, 344-349 (2019).
- A73. “Hydrogen production by H₂S decomposition over ceria supported transition metal (Co, Ni, Fe and Cu) catalysts”, Tz. Kraia, N. Kaklidis, M. Konsolakis, G.E. Marnellos. *International Journal of Hydrogen Energy*, **44(20)**, 9753-9762 (2019).
- A74. “The synergistic catalyst-carbonates effect on the direct bituminous coal fuel cell performance”, N. Kaklidis, R. Strandbakke, A. Arenillas, J.A. Menendez, M. Konsolakis, G.E. Marnellos. *International Journal of Hydrogen Energy*, **44(20)**, 10033-10042 (2019).
- A75. “Demonstration of hydrogen production in a hybrid lignite-assisted solid oxide electrolysis cell”, C. Athanasiou, I. Garagounis, V. Kyriakou, A. Vourros, G.E. Marnellos, M. Stoukides. *International Journal of Hydrogen Energy*, **44**, 22770-22779 (2019).
- A76. “CO₂ hydrogenation over nanoceria-supported transition metal catalysts: Role of ceria morphology (nanorods vs. nanocubes) and active phase nature (Co vs. Cu)”, Michalis Konsolakis, Maria Lykaki, Sofia Stefa, Sónia A.C. Carabineiro, Georgios Varvoutis, Eleni Papista, Georgios E. Marnellos. *Nanomaterials*, **9**, 1739 (2019).

B. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ (> 2 σελίδες)

- B1. “Catalytic behaviour of $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-a}$ perovskite-type oxide during methane combustion” C. Athanasiou, G. Marnellos and P. Tsiakaras. *Proc. 5th Intl. Symposium on Solid Oxide Fuel Cell, Aachen Germany, June, 983-992, 1997.*
- B2. “Kinetic and mechanistic studies of NO_x reduction over $\text{In}/\text{Al}_2\text{O}_3$ and N_2O decomposition over $\text{Ru}/\text{Al}_2\text{O}_3$ in the presence of C_3H_6 ”, G.E. Marnellos, M.P. Antoniou, E.A. Efthimiadis and I.A. Vasalos. *Proc. 6th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Skiathos Island, Greece, July 1-5, 1073-1080, 2002.*
- B3. “Electrochemical promotion of CO oxidation on a Fe electrode”, G.E. Marnellos, S. Zisekas and A. Kungolos. *Proc. 6th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Skiathos Island, Greece, July 1-5, 1081-1088, 2002.*
- B4. “The catalytic conversion of NO and N_2O to N_2 in the presence of H_2O and SO_2 over $\text{Ru}/\text{Al}_2\text{O}_3$ – $\text{In}/\text{Al}_2\text{O}_3$ ”, E.A. Efthimiadis, G.E. Marnellos, S.C. Christophorou and I.A. Vasalos. *Proc. 17th International Symposium on Chemical Reaction Engineering, Hong Kong, China, August 25-28, 2002.*
- Λέκτορας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.
- B5. “Electrochemical oxidation of methane over an iron electrode in a solid electrolyte cell”, A. Kungolos, C. Athanasiou, K. Kalimeri, N. Kyratzis and G. Marnellos. *Proc. 7th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Myconos Island, Greece, June 28 - July 1, 2004.*
- B6. “Hydrogen production from partial oxidation of CH_4 in an YSZ O^{2-} conducting membrane reactor”, C. Athanasiou, G. Marnellos, E. Antonakou, E. Patziatzi, A. Bousis, N. Kyratzis and P. Tsiakaras. *Proc. 7th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Myconos Island, Greece, June 28 -July 1, 2004.*
- B7. “Optimization and Energy Balance of the Biomass Gasification - Solid Oxide Fuel Cell Integrated Process”, C. Athanasiou, F. Koutelieris, E. Vakouftsi, V. Skoulou, E. Antonakou, G. Marnellos and A. Zabaniotou. *Proc. 2nd Exergy, Energy and Environment Symposium (IEEES-2), Kos - Greece, 3 - 7 July 2005.*
- B8. “Feasibility Study and Market Analysis of Biodiesel Production in Greece”, C. Athanasiou, E. Antonakou and G. Marnellos. *Proc. 1st Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2007), Skiathos – Greece, 24 – 28 June 2007.*
- B9. “Exergy Analysis of the Integrated Biomass Gasification – Solid Oxide Fuel Cell Process”, C. Athanasiou, S. Douvartzides, E. Vakouftsi, F. Coutelieris and G. Marnellos. *Proc. 3rd International Exergy Energy and Environment Symposium, Evora – Portugal, 1 – 5 July 2007.*
- B10. “Microscopic modeling of transport phenomena in a planar solid oxide fuel cell”, E. Vakouftsi, G. Marnellos, C. Athanasiou and F. Coutelieris. *Proc. 3rd International Exergy Energy and Environment Symposium, Evora – Portugal, 1 – 5 July 2007.*
- B11. “Modeling of flow and transport processes occurred in a typical polymer electrolyte membrane fuel cell (PEM-FC)”, E. Vakouftsi, G. Marnellos, C. Athanasiou and F.A. Coutelieris. *Proc. 3rd International Conference on Diffusion in Solids and Liquids, Algarve – Portugal, 4 – 6 July 2007.*

- B12. “Electrocatalytic decomposition of nitrous oxides using steam electrolysis in a Pd|SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{3-a}|Ag proton conducting solid electrolyte membrane reactor”, K. Kalimeri, G. Pekridis, N. Kaklidis, E.F. Iliopoulou, C. Athanasiou, G.E. Marnellos, *Proc. 1st International Conference on the Origin of Electrochemical Promotion of Catalysis (OREPOC), Thessaloniki – Greece, 1-5 October, 95-98, 2007 (Edited by D. Tsiplakides & S. Balomenou ISBN: 978-960-98231-0-4)*.
- B13. “Mechanistic analysis of methane dry reforming over palladium electrodes in an YSZ cell”, K. Kalimeri, G. Pekridis, N. Kaklidis, M. Ouzounidou, G. Marnellos, C. Athanasiou. *Proc. 1st International Conference on the Origin of Electrochemical Promotion of Catalysis (OREPOC), Thessaloniki – Greece, 1-5 October, 144-148, 2007 (Edited by D. Tsiplakides & S. Balomenou ISBN: 978-960-98231-0-4)*.
- B14. “Biomass pyrolysis and solid oxide fuel cells conjunction: Simulation and preliminary technoeconomical data”, C. Athanasiou, J. Garagounis, G. Marnellos, E. Antonakou, I. Fessas and A. Lappas. *Proc. Conference on the promotion of Distributed Renewable Energy Sources in the Mediterranean region, Nicosia, Cyprus, 11-12 December 2009*.
- B15. “Carbon to electricity in a novel solid oxide fuel cell employing Cu-based catalysts as anodic composites and carbon additives”, M. Konsolakis, G.E. Marnellos, I. Garagounis, V. Kyriakou. *Proc. 6th International Conference on Clean Coal Technologies, Thessaloniki, Greece, 12-16 May 2013*.
- B16. “Iso-Octane internal reforming in a solid oxide fuel cell using Co/CeO₂ as anode”, A. Al-Musa, V. Kyriakou, M. Al-Saleh, R. Al-Shehri, N. Kaklidis, G.E. Marnellos. *Proc. 224th Electrochemical Society Meeting, San Francisco, USA, October 27 – November 1 2013*.

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΠΔΜ

- B17. “An electrocatalytic membrane-assisted process for hydrogen production from H₂S in Black Sea: Preliminary results”, D. Ipsakis, Tz. Kraia, G.E. Marnellos, M. Ouzounidou, S.Voutetakis, R.Dittmeyer, A.Dubbe, K. Haas-Santo, M. Konsolakis, H.E.Figen, N.O.Güldal, S.Z.Baykara. *Proc. 13th International Conference on Clean Energy, Istanbul, Turkey, June 8-12, 1028-1035, 2014*.
- B18. “Direct utilization of lignite coal in a Co-CeO₂/YSZ/Ag Solid Oxide Fuel Cell”, N. Kaklidis, I. Garagounis, V. Kyriakou, V. Besikiotis, A. Arenillas, J.A. Menéndez, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. *Proc. 13th International Conference on Clean Energy, Istanbul, Turkey, June 8-12, 3191-3200, 2014*.
- B19. “Nitrous oxide decomposition over Al₂O₃ supported noble metal (Pt, Pd, Ir) catalysts: Effect of metal loading and feed composition”, E. Papista, E. Pachatouridou, E.F. Iliopoulou, A. Delimitis, G. Goula, I.V. Yentekakis, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. *Proc. 13th International Conference on Clean Energy, Istanbul, Turkey, June 8-12, 2593-2601, 2014*.
- B20. “Direct conversion of biomass to electricity in a Co-CeO₂|YSZ|Ag solid oxide fuel cell”, N. Kaklidis, Th. Agathocleous, M. Neophytou, G.E. Marnellos and M. Konsolakis. *CEMEPE and SECOTOX CONFERENCE 2017, Thessaloniki, Greece, June 25-28, 2017*.

Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΠΔΜ

- B21. “Improved electrochemical performance of a direct carbon fuel cell by catalyst and/or carbonates infusion into fuel feedstock: The case of Bituminous coal”, N. Kaklidis, R. Strandbakke, A. Arenillas, A.J. Menéndez, M. Konsolakis, G.E. Marnellos. *9th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2018), Zagreb, Croatia, July 16-19, 2018*.

- B22. “Hydrogen production by H₂S decomposition over ceria supported transition metal (Co, Ni, Fe and Cu) catalysts”, Tz. Kraia, M. Konsolakis, N. Kaklidis, G.E. Marnellos. *9th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2018)*, Zagreb, Croatia, July 16-19, 2018.
- B23. “Effect of Greek lignite pyrolysis protocols on the physicochemical properties and gasification reactivity of as-produced chars”, Nikolaos Kaklidis, Athanasios Lampropoulos, Eleni Papista, Vassilios Binas, Michalis Konsolakis, George E. Marnellos. *10th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2019)*, Cluz-Napoca, Romania, May 15-17, 2019.
- B24. “Highly active and stable Cobalt/Ceria mixed oxide catalysts for H₂ production by H₂S decomposition in H₂O excess conditions”. Tzoulia Kraia, Michalis Konsolakis, George E. Marnellos. *10th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2019)*, Cluz-Napoca, Romania, May 15-17, 2019.
- B25. “Rational design of ceria-based nanocatalysts for CO₂ hydrogenation to value-added products”, M. Konsolakis, M. Lykaki, S. Stefa, S.A.C. Carabineiro, G. Varvoutis, E. Papista, G.E. Marnellos. *2019 International Conference on Materials and Nanomaterials (MNs-19)*, Paris, France, July 17-19, 2019.
- B26. “Feasibility of CO₂ conversion to methanol: the case of upgrading a municipal solid waste (MSW) power plant”, C. Athanasiou, S. Karavasili, G.E. Marnellos, S. Papaefthimiou, M. Konsolakis. *4th Annual Symposium of Hellenic Association of Energy Economics (HAEE)*, Athens, Greece, May 6-8, 2019.

Γ. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ (> 2 σελίδες)

- Γ1. “Methane activation on La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-a} perovskite thin porous films deposited on ZrO₂ (8mol% Y₂O₃)”, P. Tsiakaras, G. Marnellos, C. Athanasiou and M. Stoukides. *Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Πάπινγκο, Οκτώβριος 6-7, 147-152, (1995)*.
- Γ2. “Καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική ενεργοποίηση του μεθανίου σε ηλεκτρόδια παλλαδίου και σιδήρου”, Κ.Ι. Αθανασίου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Α.Γ. Κούγκολος, Π.Ε. Τσιακάρης και Μ.Δ. Στουκίδης. *Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, Μάιος 29-31, 479-484, (1997)*.
- Γ3. “Οξείδωση αιθυλενίου σε κελίο στερεού ηλεκτρολύτη με καταλύτη La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.8}Fe_{0.2}O₃”, Γ. Μαρνέλλος, Κ. Αθανασίου, Θ. Αγγελίδης και Μ. Στουκίδης. *Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Ολυμπία, Οκτώβριος 3-4, 37-42, (1997)*.
- Γ4. “Μελέτη της διάσπασης του N₂O σε καταλύτη Ru/Al₂O₃ παρουσία περίσσειας O₂”, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ.Π. Αντωνίου, Ε.Α. Ευθυμιάδης και Ι.Α. Βασάλος. *Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Έδεσσα, Οκτώβριος 4-5, 119-124, (2002)*.
- Γ5. “Hydrogenation of carbon dioxide on copper in a H⁺ conducting membrane-reactor”, G. Karagiannakis, S. Zisekas, A. Skodra, M. Ouzounidou, G. Marnellos and M. Stoukides. *Proc. 1st Scientific Meeting of CPERI, Thessaloniki, Greece, December 6-7, 11-14, (2002)*.
- Γ6. “Κεραμικές μεμβράνες διαχωρισμού υδρογόνου σε υψηλές θερμοκρασίες”, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ.Θ. Ουζουνίδου, Χ. Δεδελούδης, Κ. Στουρνάρας και Μ.Δ. Στουκίδης. *Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Κεραμικών, Αθήνα, Δεκέμβριος 12-13, 205-214, (2002)*.

Λέκτορας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.

- Γ7. “Μελέτη της κινητικής και του μηχανισμού της εκλεκτικής αναγωγής των NO_x προς N₂ με C₃H₆ παρουσίας περίσσειας O₂ σε καταλύτη In/Al₂O₃”, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ.Π. Αντωνίου, Ε.Α. Ευθυμιάδης και Ι.Α. Βασάλος. *Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, Μάιος 29-31, 365-368, (2003).*
- Γ8. “Διαμόρφωση επιχειρησιακής στρατηγικής για νέα εταιρεία παραγωγής και εκμετάλλευσης κελλίων καυσίμου στην Ελλάδα”, Γ.Ι. Πεκρίδης και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, Μάιος 29-31, 781-784, (2003).*
- Γ9. “Μελέτη της ηλεκτροχημικής οξειδωσης του μεθανίου σε κελί στερεού ηλεκτρολύτη”, Α. Κούγκολος, Κ. Αθανασίου, Μ. Ουζουνίδου, Κ. Καλημέρη, Β. Μπεσικιώτης και Γ. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου στην Πράσινη Χημεία, Αθήνα, Φεβρουάριος 27-28, (2004).*
- Γ10. “Μελέτη της ηλεκτροχημικής μερικής οξειδωσης του μεθανίου σε αντιδραστήρα μεμβράνης αγωγού ιόντων οξυγόνου, YSZ”, Κ. Αθανασίου, Γ. Μαρνέλλος, Ε. Αντωνάκου, Ε. Πατσιατζή, Α. Μπούσης, Ν. Κυρατζής και Π. Τσιακάρας. *Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου στην Πράσινη Χημεία, Αθήνα, Φεβρουάριος 27-28, (2004).*
- Γ11. “Νέες τεχνολογίες παραγωγής υδρογόνου με την χρήση αντιδραστήρων μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών”, Κ. Αθανασίου, Ν. Κυρατζής, Ε. Αντωνάκου, Μ. Ουζουνίδου, Κ. Καλημέρη και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 1^{ου} Εθνικού Συνεδρίου Τεχνολογιών Υδρογόνου, Αθήνα, 10/9-2/10, (2004).*
- Γ12. “Μελέτες θερμο-προγραμματιζόμενης εκρόφησης των NO_x σε καταλύτη In/Al₂O₃”, Β.Γ. Κομβόκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Κ.Σ. Τριανταφυλλίδης και Ι.Α. Βασάλος. *Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Αγία Νάπα, Κύπρος, 30/10-1/11, 228-232, (2004).*
- Γ13. “Μελέτη του μηχανισμού των ηλεκτροδιακών φαινομένων στην διεπιφάνεια O₂/Pd/YSZ”, Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδης, Σ. Βαρτζώκα, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, Μάιος 26-28, 1229-1232, (2005).*
- Γ14. “Ενεργειακό ισοζύγιο και βελτιστοποίηση της ολοκληρωμένης διεργασίας σύζευξης αεριοποιητή βιομάζας και κυψέλης καυσίμου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας”, Κ. Αθανασίου, Ε. Βακουφτσή, Φ. Κουτελιέρης, Γ.Ε. Μαρνέλλος και Α. Ζαμπανιώτου. *Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, Μάιος 26-28, 873-876, (2005).*
- Γ15. “Μελέτη της επίδρασης της προκατεργασίας καταλυτών Ru/γ-Al₂O₃ στον μηχανισμό της καταλυτικής διάσπασης του N₂O παρουσία περίσσειας O₂”, Β.Γ. Κομβόκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Κ.Σ. Τριανταφυλλίδης. *Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, Μάιος 26-28, 477-480, (2005).*
- Γ16. “Καταλυτικές τεχνολογίες αντιρρύπανσης: Μείωση των οξειδίων του αζώτου (NO_x και N₂O) βιομηχανικών απερίων μέσω εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής και καταλυτική διάσπασης”, Β. Κομβόκης, Γ. Μαρνέλλος, Ι. Βασάλος και Κ. Τριανταφυλλίδης. *Πρακτικά 2^{ου} Περιβαλλοντικού Συνεδρίου Μακεδονίας, (2005).*
- Γ17. “Study of the charge transfer reaction mechanism at anodic conditions of a solid oxide fuel cell”, Κ. Kalimeri, G. Pekridis, S. Vartzoka, C. Athanassiou, G. Marnellos. *Πρακτικά 2^{ου} Εθνικού Συνεδρίου Τεχνολογιών Υδρογόνου, Θεσσαλονίκη, 20-21/10, (2005).*
- Γ18. “Optimization of a combined process including biomass gasification and power production in a

- fuel cell”, C. Athanasiou, F. Koutelieris, E. Vakouftsi, V. Skoulou, G. Marnellos, A. Zabaniotou. *Πρακτικά 2^ο Εθνικού Συνεδρίου Τεχνολογιών Υδρογόνου, Θεσσαλονίκη, 20-21/10, (2005).*
- Γ19. “Αξιολόγηση καταλυτικών συστημάτων Μετάλλου/γ-Al₂O₃ για την διάσπαση/αναγωγή του N₂O”, Γ. Πεκρίδης, Β. Κομβόκης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 9^ο Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Λευκάδα, 6-7 Οκτωβρίου, (2006).*
- Γ20. “Μελέτη της αντίδρασης RWGS σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου Pt/YSZ/Pt“, Ν. Κακλίδης, Γ. Πεκρίδης, Κ. Καλημέρη, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 9^ο Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Λευκάδα, 6-7 Οκτωβρίου, (2006).*
- Γ21. “Εσωτερική αναμόρφωση μεθανίου με CO₂ σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου Pd/YSZ/Ag”, Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 9^ο Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Λευκάδα, 6-7 Οκτωβρίου, (2006).*
- Γ22. “Οικονομικοτεχνική διερεύνηση των δυνατοτήτων ανάπτυξης ελαιοδοτικών ενεργειακών καλλιεργειών στην Ανατολική Κρήτη”, Κ. Αθανασίου, Ε. Βακουφτσή, Γ.Ε. Μαρνέλλος και Ε. Μαρίνος. *Πρακτικά 2^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Εναλλακτικών Καυσίμων & Βιοκαυσίμων, Καρδίτσα, 26-27 Απριλίου, (2007).*
- Γ23. “Δυναμικό δυναμικό παραγωγής στερεών βιοκαυσίμων και βιωσιμότητα της αγοράς πελλετών στην Ανατολική Κρήτη”, Κ. Αθανασίου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Ε. Βακουφτσή και Ε. Μαρίνος. *Πρακτικά 2^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Εναλλακτικών Καυσίμων & Βιοκαυσίμων, Καρδίτσα, 26-27 Απριλίου, (2007).*
- Γ24. “Ηλεκτροχημική ενίσχυση της διασπάσης του N₂O σε ηλεκτρολυτικό κελί Pt/YSZ/Pt”, Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 6^ο Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 31 Μαΐου – 2 Ιουνίου, 829-832, (2007).*
- Γ25. “Ξηρή αναμόρφωση του μεθανίου σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη για ταυτόχρονη παραγωγή υδρογόνου και ηλεκτρικής ενέργειας”, Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 6^ο Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 31 Μαΐου – 2 Ιουνίου, 837-840, (2007).*
- Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.*
- Γ26. “Προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς σε μικροσκοπική κλίμακα που λαμβάνουν χώρα σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFCs)”, Ε. Βακουφτση, Γ. Μαρνέλλος, Κ. Αθανασίου και Φ. Κουτελιέρης. *Πρακτικά 3^ο Εθνικού Συνεδρίου Τεχνολογιών Υδρογόνου, Πάτρα, 19-20 Νοεμβρίου, (2007).*
- Γ27. “Ενεργοποίηση υδρογονανθράκων σε ηλεκτρόδια που απελευθερώνουν οξυγόνο: κινητική και μηχανισμών ηλεκτροχημικών δράσεων”, Κ. Αθανασίου, Ν. Κακλίδης, Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδης και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 3^ο Εθνικού Συνεδρίου Τεχνολογιών Υδρογόνου, Πάτρα, 19-20 Νοεμβρίου, (2007).*
- Γ28. “Προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς στην άνοδο κυψελίδων καυσίμου”, Ε. Βακουφτσή, Γ. Μαρνέλλος, Κ. Αθανασίου και Φ. Κουτελιέρης. *Πρακτικά 3^ο Πανελληνίου Συμποσίου Πορωδών Υλικών, Θεσσαλονίκη, 1-2 Νοεμβρίου, (2007).*
- Γ29. “Εκλεκτική καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική αναγωγή του N₂O σε ενισχυμένους με Κάλιο καταλύτες Pd/γ-Al₂O₃”, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Β. Κομβόκης, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 10^ο Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Μέτσοβο, 2-4 Οκτωβρίου, 55-58,*

(2008).

- Γ30. “Άμεση ηλεκτρο-οξειδωση του ισο-οκτανίου σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC)” Ν. Κακλίδης, Γ. Πεκρίδης, Ε. Κοταντάκη, Β. Σουρτζής, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Μέτσοβο, 2-4 Οκτωβρίου, 117-120, (2008).*
- Γ31. “Παραγωγή ενέργειας σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC) άμεσης τροφοδοσίας ατμών βιοελαίου και αερίων πυρόλυσης βιομάζας”, Ν. Κακλίδης, Γ. Πεκρίδης, Β. Κωστούλα, Β. Τακούλα, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, (2009).*
- Γ32. “Εκλεκτική καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική αναγωγή του NO σε τροποποιημένους με αλκάλια καταλύτες Ροδίου”, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Β. Κομβόκης, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, (2009).*
- Γ33. “Μελέτη της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής των NO_x με C₃H₈ παρουσία περίσσειας O₂, SO₂ και H₂O σε καταλύτη Rh/γ-Al₂O₃”, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Β. Κομβόκης, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, (2009).*
- Γ34. “Προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς σε κυψέλη καυσίμου τύπου SOFC εσωτερικής αναμόρφωσης μεθανίου”, Ε. Βακουφτσή, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Κ. Αθανασίου και Φ. Κουτελιέρης. *Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, (2009).*
- Γ35. “Συνδυασμένη διεργασία πυρόλυσης βιομάζας και κυψελών καυσίμου τύπου SOFC: Προσομοίωση διεργασίας και προκαταρκτικά τεχνικοοικονομικά αποτελέσματα”, Ε. Αντωνάκου, Α. Λάππας, Κ. Αθανασίου, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Ε. Βακουφτσή, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Ι. Φεσσάς και Γ. Καπλάνης. *Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, (2009).*
- Γ36. “Επίδραση των παρεμποδιστικών παραγόντων SO₂ και H₂O στην επιφανειακή και καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών Rh/γ-Al₂O₃ κατά την αναγωγή του NO από C₃H₈”, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Κ. Βαφειάδης, Κ. Αθανασίου, Μ. Κονσολάκης, Ι.Β. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 11^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Αθήνα, 22-23 Οκτωβρίου, 208-211, (2010).*
- Γ37. “Άμεση τροφοδοσία βιοαερίου σε αντιδραστήρα κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC)”, Ν. Κακλίδης, Γ. Πεκρίδης, Κ. Αθανασίου, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 11^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Αθήνα, 22-23 Οκτωβρίου, 120-123, (2010).*
- Γ38. “Μελέτη της καταλυτικής και επιφανειακής συμπεριφοράς καταλυτικών συστημάτων Pd/Al₂O₃ προωθημένων με Κάλιο (K) κατά την αντίδραση αναγωγής του N₂O από αλκάνια/αλκένια”, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Κ. Αθανασίου, Μ. Κονσολάκης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Ι. Γεντεκάκης και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 11^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Αθήνα, 22-23 Οκτωβρίου, 180-183, (2010).*
- Γ39. “Αναμόρφωση του *i*-C₈H₁₈ σε αντιδραστήρα κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου Cu-CeO₂/YSZ/Pt”, Ν. Κακλίδης, Π. Μιχαήλ, Σ. Πανδής και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 26-28 Μαΐου, (2011).*
- Γ40. “Διερεύνηση της επίδρασης των SO₂ και H₂O στην επιφανειακή και καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών Pd/Al₂O₃ κατά την αναγωγή του N₂O από CH₄ παρουσία O₂” Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Μ. Κονσολάκης, Ι.Β. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 26-28 Μαΐου, (2011).*

- Γ41. “Ηλεκτροκαταλυτική Διάσπαση H_2S προς παραγωγή H_2 σε Αντιδραστήρες Μεμβράνης Στερεών Ηλεκτρολυτών Αγωγών Πρωτονίων” Τ. Κράια, Μ. Ουζουνίδου, Β. Σταθόπουλος, Μ. Κονσολάκης, Σ. Βουτετάκης, Γ. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, (2012).*
- Γ42. “Ανάπτυξη καινοτόμου διεργασίας παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος από άνθρακα σε κυψέλες καυσίμου εσωτερικής καταλυτικής αεριοποίησης”, Μ. Κονσολάκης, Γ. Μαρνέλλος, Β. Σταθόπουλος, Ι. Γεντεκάκης, Μ. Στουκίδης, Ι. Γκαραγκούνης, Β. Κυριάκου. *Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, (2012).*
- Γ43. “Φασματοσκοπική μελέτη (XPS, DRIFTS) της επίδρασης των SO_2 και H_2O στην επιφανειακή χημεία καταλυτών $\text{Pd}/\text{Al}_2\text{O}_3$ κατά την αναγωγή του N_2O από CH_4 σε συνθήκες περίσσειας O_2 ” Μ. Κονσολάκης, Ι.Β. Γεντεκάκης, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Γ. Πεκρίδης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, (2012).*
- Γ44. “Αναμόρφωση ισο-οκτανίου με H_2O προς παραγωγή H_2 σε καταλύτες Cu υποστηριγμένους σε οξειδία σπανίων γαιών” Ζ. Ιωακειμίδης, Α.Α. Al-Musa, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης, Ι.Β. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, (2012).*
- Γ45. “Συγκριτική μελέτη αναμόρφωσης της $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ με H_2O προς παραγωγή H_2 σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένους σε CeO_2 ”, Ζ. Ιωακειμίδης, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης, Ι. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, (2013).*
- Γ46. “Καταλυτική διάσπαση H_2S σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης εναποτεθειμένους σε φορείς μικτών οξειδίων”, Τ. Κράια, Μ. Ουζουνίδου, Δ. Ιψάκης, Μ. Κονσολάκης, Σ. Βουτετάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, (2013).*
- Γ47. “Επίδραση της μεταλλικής φόρτισης και των συνθηκών αντίδρασης κατά την διάσπαση του N_2O σε καταλύτες ευγενών μετάλλων (Pt, Pd, Ir) υποστηριγμένους σε Al_2O_3 ”, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Μ. Κονσολάκης, Γ. Γεντεκάκης, Γ. Γούλα, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, (2013).*
- Γ48. “Αναμόρφωση ισο-οκτανίου σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη με χρήση ανοδικού ηλεκτροδίου Co/CeO_2 ”, Α. Al-Musa, Μ. Al-Saleh, R. Al-Shehri, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Ν. Κακλίδης, Β.Κυριάκου. *Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, (2013).*
- Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΠΔΜ*
- Γ49. “Καταλυτική διάσπαση H_2S προς παραγωγή H_2 σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης”, Τ. Κράια, Μ. Κονσολάκης, Μ. Ουζουνίδου, Β. Σταθόπουλος, Μ. Χατζογιαννάκη και Γ. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).*
- Γ50. “Ανάπτυξη Καινοτόμων Κυψελών Καυσίμου Στερεού Ηλεκτρολύτη Απευθείας Τροφοδοσίας Άνθρακα: Επίδραση του τύπου Άνθρακα στην Ηλεκτροχημική Απόδοση”, Ν. Κακλίδης, Ι. Γκαραγκούνης, Β. Κυριάκου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης. *Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).*

- Γ51. “Ατμο-αναμόρφωση ισο-οκτανίου προς παραγωγή υδρογόνου σε δι-μεταλλικούς καταλύτες Cu-Co υποστηριγμένους σε CeO_2 ”, Ζ.Σ. Ιωακειμίδης, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης και Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).*
- Γ52. “Η επίδραση των δομικών ενισχυτών CeO_2 και La_2O_3 στη μικροδομή και την απόδοση καταλυτών Ir υποστηριγμένων σε $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ για διεργασίες καταλυτικής διάσπασης N_2O ”, Α. Δελιμήτης, Ε. Παχατουρίδου, Ε. Πάπιστα, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης, Ι. Γεντεκάκης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου. *Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).*
- Γ53. “Καταλυτική διάσπαση N_2O σε δομικά ενισχυμένους (CeO_2 , La_2O_3) καταλύτες ευγενών μετάλλων (Pt, Pd) υποστηριγμένους σε αλούμινα”, Ε. Πάπιστα, Ε. Παχατουρίδου, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Γ. Γεντεκάκης, Γ. Γούλα, Γ.Ε. Μαρνέλλος και Μ. Κονσολάκης. *Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).*
- Γ54. “Απευθείας χρήση λιγνίτη σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη Co- CeO_2 |YSZ|Ag”, Ν. Κακλίδης, Ε. Πάπιστα, Ι. Γκαραγκούνης, Β. Κυριάκου, Β. Μπεσικιώτης, Γ.Ε. Μαρνέλλος και Μ. Κονσολάκης. *Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).*
- Γ55. “Ανάπτυξη προηγμένων ηλεκτρο-καταλυτικών συστημάτων ($\text{Cu/Ce}_{1-x}\text{Sm}_x\text{O}_\delta$ και Cu-Co/CeO_2) για σύνθεση μεθανόλης από CO_2 και H_2O ”, Μ. Κονσολάκης, Ζ. Ιωακειμίδης, Β. Κυριάκου, Ι. Γκαραγκούνης, Γ. Μαρνέλλος, Μ. Στουκίδης. *Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).* Βραβείο Καλύτερης Αναρτημένης Εργασίας
- Γ56. “Ηλεκτροχημική προώθηση με κάλιο ηλεκτρο-καταλυτών Pd κατά τη διάσπαση του N_2O ”, Ε. Πάπιστα, Μ. Ουζουνίδου, Γ. Γούλα, Γ. Γεντεκάκης, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).*
- Γ57. “Παραγωγή H_2 από ατμο-αναμόρφωση αιθανόλης σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένους σε CeO_2 ”, Ζ.Σ. Ιωακειμίδης, Μ. Ουζουνίδου, Κ. Αθανασίου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης. *Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).*
- Γ58. “Ανάπτυξη καινοτόμου διεργασίας μετατροπής ελαιοπυρήνα σε ηλεκτρική ενέργεια σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη”, Ν. Κακλίδης, Μ. Νεοφύτου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης. *Πρακτικά 10^{ου} Συνεδρίου Ήπιων Μορφών Ενέργειας, Τόμος Β01, σελ. 653-661, Θεσσαλονίκη, 26-28 Νοεμβρίου, (2014).*
- Γ59. “Παραγωγή H_2 κατά τη διάσπαση H_2S παρουσία περίσσειας H_2O σε καταλυτικά συστήματα Co/ CeO_2 ”, Τ. Κράια, Μ. Κονσολάκης, Μ. Ουζουνίδου, Β. Σταθόπουλος, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 10^{ου} Συνεδρίου Ήπιων Μορφών Ενέργειας, Τόμος Β01, σελ. 627-634, Θεσσαλονίκη, 26-28 Νοεμβρίου, (2014).*
- Γ60. “Καταλυτική διάσπαση του N_2O σε δομικά ενισχυμένους καταλύτες ευγενών μετάλλων”, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Ε. Παχατουρίδου, Α. Δελιμήτης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Γ. Γούλα, Ι. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης. *Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, (2015).*
- Γ61. “Καταλυτική διάσπαση του N_2O σε καταλύτες Ir/ Al_2O_3 : Επί της επίδρασης των δομικών

- ενισχυτών και των συνθηκών αντίδρασης”, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Ε. Παχατουρίδου, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Ι. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Τ. Κράϊα, Μ. Κονσολάκης. *10^ο Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, (2015).*
- Γ62. “Μελέτες δραστηριότητας και σταθερότητας καταλυτών Co/CeO₂ κατά την ατμο-αναμόρφωση της βιο-αιθανόλης προς παραγωγή H₂”, Ζ. Ιωακειμίδης, Μ. Ουζουνίδου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης. *10^ο Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, (2015).*
- Γ63. “Υδρογόνωση διοξειδίου του άνθρακα προς μεθανόλη σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης”, Α. Βούρρος, Β. Κυριάκου, Ι. Γκαραγκούνης, Μ. Στουκίδης, Μ. Κονσολάκης, Ζ. Ιωακειμίδης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *10^ο Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, (2015).*
- Γ64. “Σχεδιασμός και μελέτη σκοπιμότητας ολοκληρωμένης διεργασίας αξιοποίησης H₂S από την Μάυρη Θάλασσα προς παραγωγή ενέργειας και H₂SO₄”, Δ. Ιψάκης, Τζ. Κράϊα, Π. Φυλάκη, Μ. Ουζουνίδου, Σ. Παπαδοπούλου, Σ. Βουτετάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *10^ο Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, (2015).*
- Γ65. “Καταλυτική διάσπαση N₂O σε μεικτά οξειδία CuO-CeO₂: Επίδραση της μεθόδου σύνθεσης”, Ε. Πάπιστα, Μ. Κονσολάκης, S.A.C. Carabineiro, Γ.Ε. Μαρνέλλος, J.L. Figueiredo. *Πρακτικά 14^ο Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, (2016).*
- Γ66. “Τροποποίηση της επιφανειακής χημείας μικτών οξειδίων CuO-CeO₂ δια μέσω της επιφανειακής προώθησης με αλκάλια (Cs): Η περίπτωση της καταλυτικής διάσπασης του N₂O”, Ε. Πάπιστα, Μ. Λυκάκη, S.A.C. Carabineiro, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης. *Πρακτικά 14^ο Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, (2016).*
- Γ67. “Υδρογόνωση του Διοξειδίου του Άνθρακα σε Νανοδομημένα Χρυσά Υποστηρίγματα σε Οξειδία Μετάλλων Μετάπτωσης”, Α. Βούρρος, Ι. Γκαραγκούνης, Β. Κυριάκου, S.A. Carabineiro, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης. *Πρακτικά 14^ο Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, σελ. 204-207, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, (2016).*
- Γ68. “Παραγωγή Υδρογόνου μέσω της Υποβοηθούμενης με Λιγνίνη Ηλεκτρόλυσης Υδρατμών σε Κυψέλη Στερεού Ηλεκτρολύτη”, Β. Κυριάκου, Ι. Γκαραγκούνης, Α. Βούρρος, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Κ. Αθανασίου. *Πρακτικά 14^ο Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, σελ. 237-240, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, (2016).*
- Γ69. “Επεξεργασία όξινων αποθεμάτων φυσικού αερίου με υψηλή περιεκτικότητα H₂S προς παραγωγή υδρογόνου σε καταλύτες Co/CeO₂”, Τζ. Κράϊα, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 14^ο Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, σελ. 246-249, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, (2016).*
- Γ70. “Ενεργειακή αξιοποίηση αγροτικών υπολειμμάτων σε μορφή βιο-ξυλάνθρακα σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη άμεσης τροφοδοσίας άνθρακα”, Ν. Κακλίδης, Δ. Ζαχαράκη, Κ. Κομνίτσας, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης. *Πρακτικά 11^ο Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 25-27 Μαΐου, (2017).*
- Γ71. “Επίδραση της θερμικής προ-κατεργασίας του καυσίμου στην ηλεκτροχημική απόδοση κυψέλης καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας λιγνίνη”, Ν. Κακλίδης, R. Strandbakke, A. Arenillas, J.A. Menéndez, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης. *Πρακτικά 11^ο Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 25-27 Μαΐου, (2017).*
- Γ72. “Development of sulphur tolerant Co₃O₄/CeO₂ electrodes for simultaneous H₂S/H₂O electrolysis

in a proton conductor membrane reactor”, Tz. Kraia, R. Strandbakke, M. Konsolakis, T. Norby, G.E. Marnellos. *Πρακτικά 11^{ου} Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 25-27 Μαΐου, (2017).*

Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΠΔΜ

- Γ73. “Επίδραση των συνθηκών πυρόλυσης ελαιοπυρήνα στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και στη δραστηριότητα αεριοποίησης με CO₂ των παραγόμενων βιοεξανθρακωμάτων”, Ν. Κακλίδης, Τζ. Κράια, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 15^{ου} Πανελλήνιου Συμπόσιου Κατάλυσης, Ιωάννινα, 18-20 Οκτωβρίου, (2018).*
- Γ74. “Αεριοποίηση εξανθρακωμάτων ελαιοπυρήνα προς παραγωγή αερίου σύνθεσης με χρήση CO₂ ή H₂O ως μέσων αεριοποίησης”, Ν. Κακλίδης, Μ. Λυκάκη, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 15^{ου} Πανελλήνιου Συμπόσιου Κατάλυσης, Ιωάννινα, 18-20 Οκτωβρίου, (2018).*
- Γ75. “Επίδραση των συνθηκών πυρόλυσης Ελληνικού λιγνίτη στις φυσικοχημικές ιδιότητες και στην ενεργότητα αεριοποίησης των παραγόμενων εξανθρακωμάτων”, Α. Λαμπρόπουλος, Ν. Κακλίδης, Ε. Πάπιστα, Β. Μπίνας, Μ. Λυκάκη, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 12^{ου} Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου, (2019).*
- Γ76. “Επίδραση της θερμικής επεξεργασίας κλαδεμάτων αμπελοκαλλιέργειων στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και στην απόδοση της αντίδρασης αεριοποίησης των παραγόμενων βιοεξανθρακωμάτων”, Ν. Κακλίδης, Ε. Πάπιστα, Α. Λαμπρόπουλος, Γ. Βαρβούτης, Κ. Αθανασίου, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 12^{ου} Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου, (2019).*
- Γ77. “Ενεργειακή αξιοποίηση αγροτικών υπολειμμάτων σε κυψέλες καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας άνθρακα με εσωτερική καταλυτική αεριοποίηση”, Ν. Κακλίδης, Ε. Πάπιστα, Α. Λαμπρόπουλος, Γ. Βαρβούτης, Κ. Αθανασίου, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. *Πρακτικά 12^{ου} Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου, (2019).*
- Γ78. “Επίδραση της μορφολογίας του φορέα κατά την αντίδραση υδρογόνωσης CO₂ σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένων σε CeO₂”, Γ. Βαρβούτης, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, S.A.C. Carabineiro, Μ. Λυκάκη, Σ. Στέφα, Μ. Κονσολάκης. *Πρακτικά 12^{ου} Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου, (2019).*

Α. ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΣΕ ΒΙΒΛΙΑ

- Δ1. “Integration of hydrogen energy technologies in autonomous power systems”, G.E. Marnellos, C. Athanasiou, S.S. Makridis, E.S. Kikkinides, Ch. 3, p. 23-82 in “**Hydrogen based autonomous power systems**. Technoeconomic analysis of the integration of hydrogen in autonomous power systems” by N. Lymberopoulos and E.I. Zoulas, Springer Eds. (ISBN: 978-1-84800-246-3) 2008.
- Δ2. “Βιο-υδρογόνο: Τεχνολογίες παραγωγής, προοπτικές και κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις”, Ζ. Ιωακειμίδης, Τ. Κράια, Μ. Ουζουνίδου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Κεφ. 12 στο “**Βιοκαύσιμα – Αειφόρος Ενέργεια**”. Επιμέλεια έκδοσης Ν. Κάρναβος, Α. Λάππας και Γ.Ε. Μαρνέλλος, Εκδόσεις Τζίλα, 2014.

Ε. ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

- E1. “Electrode polarization and electrical properties of the La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-a} / Yttria Stabilized Zirconia interface: Effect of gas phase composition and temperature”, 10th ISSI Congress,

- Singapore, December 1995, with P. Tsiakaras, K. Athanasiou, M. Stoukides, J.E. ten Elshof, H.J.M. Bouwmeester and H. Verweij (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A1).
- E2. “The use of proton conducting solid electrolytes for improved performance of hydro- and dehydrogenation reactors”, 8th International Conference on Solid State Protonic Conductors SSPC VIII, Norway, August 18-23, 1996, with O. Sanopoulou, A. Rizou, and M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A4).
- E3. “Modelling of solid oxide proton conducting reactor-cells: Thermodynamics and kinetics”, 3rd Euroconference on Solid State Ionics, Teulada Sardinia, September 15-22, 1996, with C. Athanasiou, P. Tsiakaras, and M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A2).
- E4. “Catalytic and electrocatalytic oxidation of methane on palladium electrodes in a solid electrolyte cell”, 3rd Euroconference on Solid State Ionics, Teulada Sardinia, September 15-22, 1996, with C. Athanasiou, P. Tsiakaras and M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A3).
- E5. “Catalytic behaviour of $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-a}$ perovskite-type oxide during methane combustion” 5th International Symposium on Solid Oxide Fuel Cell, Aachen Germany, June, 1997, with C. Athanasiou, and P. Tsiakaras (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B1).
- E6. “Catalytic and electrocatalytic oxidation of ethylene on a perovskite electrode in a solid electrolyte cell”, 4th Euroconference on Solid State Ionics, Connemara Galway, Ireland, September 13-18, 1997, with C. Athanasiou, T. Angelidis, and M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A5).
- E7. “Methane activation on a $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-a}$ perovskite. Catalytic and electrocatalytic results”, 4th Euroconference on Solid State Ionics, Connemara Galway, Ireland, September 13-18, 1997, with C. Athanasiou, J.E. ten Elshof, P. Tsiakaras, H.J.M. Bouwmeester, and M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A6).
- E8. “Polarization studies in the $\text{Pd}/\text{SrCe}_{0.95}\text{Yb}_{0.05}\text{O}_3/\text{Pd}$ proton conducting solid electrolyte cell”, 9th International Conference on Solid State Protonic Conductors SSPC VIX, Slovenia, August 17-21, 1998, with A. Kyriakou, F. Flouros, T. Angelidis and M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A10).
- E9. “Evaluation and use of the $\text{Pd}/\text{SrCe}_{0.95}\text{Yb}_{0.05}\text{O}_3/\text{Pd}$ electrochemical reactor for equilibrium-limited hydrogenation reactions”, 5th Euroconference on Solid State Ionics, Spain, September 13-20, 1998, with C. Athanasiou, and M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A9).
- E10. “Electrocatalytic synthesis of ammonia at atmospheric pressure”, 12th International Congress on Catalysis, Granada Spain, July 9-14, 2000, with G. Karagiannakis, S. Zisekas and M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A13).
- E11. “Ammonia synthesis in proton conducting solid electrolyte cells”, 10th International Congress on Solid State Protonic Conductors (SSPC 10), Montpellier France, September 24-28, 2000, with S. Zisekas and M. Stoukides.
- E12. “Study of ammonia decomposition in a proton conducting solid electrolyte cell”, 8th Euroconference on Science and Technology of Ionics, Carvoeiro, Portugal, September 16-22, 2001, with S. Zisekas, G. Karagiannakis, and M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A14).
- E13. “Kinetic and mechanistic studies of NO_x reduction over $\text{In}/\text{Al}_2\text{O}_3$ and N_2O decomposition over $\text{Ru}/\text{Al}_2\text{O}_3$ in the presence of C_3H_6 ”, 6th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Skiathos Island, Greece, July 1-5, 2002, with M.P. Antoniou, E.A. Efthimiadis,

and I.A. Vasalos (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B2).

- E14. “Electrochemical promotion of CO oxidation on a Fe electrode in a solid electrolyte cell”, 6th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Skiathos Island, Greece, July 1-5, 2002, with S. Zisekas and A. Kungolos (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B3).
- E15. “The catalytic conversion of NO and N₂O to N₂ in the presence of H₂O and SO₂ over Ru/Al₂O₃–In/Al₂O₃”, 17th International Symposium on Chemical Reaction Engineering, Hong Kong, China, August 25-28, 2002, with E.A. Efthimiadis, S.C. Christophorou, and I.A. Vasalos (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B4).
- Λέκτορας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.*
- E16. “Catalytic studies in electrochemical membrane reactors”, 14th International Conference on Solid State Ionics, Monterey, California, USA, June 22-27, (2003) with M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A21).
- E17. “Electrochemical oxidation of methane over an iron electrode in a solid electrolyte cell”, 7th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Myconos Island, Greece, June 28 -July 1, (2004) with A. Kungolos, C. Athanasiou, K. Kalimeri, N. Kyratzis (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B5).
- E18. “Hydrogen production from partial oxidation of CH₄ in an YSZ O²⁻ conducting membrane reactor”, 7th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Myconos Island, Greece, June 28 -July 1, (2004) with C. Athanasiou, E. Antonakou, E. Patziatzi, A. Bousis, N. Kyratzis and P. Tsiakaras (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B6).
- E19. “Anodic polarization behaviour of ceria-gadolinia solid electrolyte at intermediate temperatures studied by AC impedance spectroscopy”, 55th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Thessaloniki, Greece, September 19-24, (2004) with C.J. Athanasiou, B.C.H. Steele, N.E. Kyratzis.
- E20. “AC impedance study of anodic polarization behavior of ceria-gadolinia solid electrolyte at intermediate temperatures”, Fuel Cells Science and Technology. Scientific Advances in Fuel Cell Systems, Munich Germany, 6-7/10/2004 with N.E. Kyratzis, C.J. Athanasiou and B.C.H. Steele.
- E21. “Optimization and Energy Balance of the Biomass Gasification - Solid Oxide Fuel Cell Integrated Process”, 2nd Exergy, Energy and Environment Symposium (IEEES-2), Kos - Greece, 3 - 7 July 2005 with C. Athanasiou, F. Koutelieris, E. Vakouftsi, V. Skoulou, E. Antonakou and A. Zabaniotou (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B7).
- E22. “Effect of pretreatment and regeneration conditions of Ru/Al₂O₃ catalysts for the N₂O decomposition in O₂ rich atmospheres in the presence of SO₂ and H₂O”. Europacat 7th, Sofia, Bulgaria, August 28 – September 1, 2005 with V.G. Komvokis, K.S. Triantafyllidis and I.A. Vasalos.
- E23. “Thermodynamic Analysis of a Potential SOFC – Biomass Gasification Integrated Process”. Fuel Cells Science & Technology, Turin, Italy, 13 – 14 September 2006 with C. Athanasiou, E. Vakouftsi and F. Coutelieris.
- E24. “Electrode polarization measurements in the Fe|SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{2.975}|Au proton conducting solid electrolyte cell”. 13th International Conference on Solid State Proton Conductors, St. Andrews, Scotland, United Kingdom, 4-6 September 2006 with G. Pekridis, K. Kalimeri, N. Kaklidis and C. Athanasiou (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A25).

- E25. “Feasibility Study and Market Analysis of Biodiesel Production in Greece”, 1st Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2007), Skiathos – Greece, 24 – 28 June 2007 with C. Athanasiou and E. Antonakou (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση B8).
- E26. “Exergy Analysis of the Integrated Biomass Gasification – Solid Oxide Fuel Cell Process”, 3rd International Exergy Energy and Environment Symposium, Evora – Portugal, 1 – 5 July 2007 with C. Athanasiou, S. Douvartzides, E. Vakouftsi and F. Coutelieris (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B9).
- E27. “Microscopic modeling of transport phenomena in a planar solid oxide fuel cell”, 3rd International Exergy Energy and Environment Symposium, Evora – Portugal, 1 – 5 July 2007 with E. Vakouftsi, C. Athanasiou and F. Coutelieris (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B10).
- E28. “Alumina-based catalysts for reducing N₂O in combustion flue gases”, 3rd International Exergy Energy and Environment Symposium, Evora – Portugal, 1 – 5 July 2007 with G. Pekridis, V. Komvokis, S. Makridis, E.F. Iliopoulou and C. Athanasiou.
- E29. “Modelling of flow and transport processes occurred in a typical polymer electrolyte membrane fuel cell (PEM-FC)”, Proc. 3rd International Conference on Diffusion in Solids and Liquids, Algarve – Portugal, 4 - 6 July 2007 with E. Vakouftsi, C. Athanasiou and F. Coutelieris (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A27).
- E30. "Effect of methane on the polarization kinetics and mechanism of Pd/PdO anodes", 16th Solid State Ionics International Conference, Beijing, China, 1 – 7 July 2007 with C. Athanasiou, K. Kalimeri and G. Pekridis
- Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.*
- E31. “Electrocatalytic reduction of nitrogen oxides (NO_x and N₂O) using steam electrolysis in a Pd|SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{3-a}|Ag proton conducting solid electrolyte membrane reactor”, Proc. 1st International Conference on the Origin of Electrochemical Promotion of Catalysis (OREPOC), Thessaloniki – Greece, 1-5 October 2007 with K. Kalimeri, G. Pekridis, N. Kaklidis, E.F. Iliopoulou and C. Athanasiou (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B11).
- E32. “Mechanistic analysis of methane dry reforming over palladium electrodes in an YSZ cell”, Proc. 1st International Conference on the Origin of Electrochemical Promotion of Catalysis (OREPOC), Thessaloniki – Greece, 1-5 October 2007 with K. Kalimeri, G. Pekridis, N. Kaklidis, M. Ouzounidou and C. Athanasiou (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B12).
- E33. “A detailed model for transport processes in a methane fed planar SOFC”, 4th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids (DSL-2008), Barcelona, Spain, 9-11 July 2008 with E. Vakouftsi, C. Athanasiou and F.A. Coutelieris.
- E34. “Electrocatalytic synthesis of NH₃ from H₂O and N₂ at atmospheric pressure”, 14th International Congress on Catalysis, Seoul, South Korea, 13-18 July 2008 with A. Skodra, M. Ishii, J. Iwamoto and M. Stoukides.
- E35. “Electrocatalytic reduction of N₂O using H₂O electrolysis in a proton conducting solid electrolyte membrane reactor (SEMR) of the type Pd|SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{3-a}|Ag”, 14th International Congress on Catalysis, Seoul, South Korea, 13-18 July 2008 with K. Kalimeri, G. Pekridis, N. Kaklidis, E.F. Iliopoulou and C. Athanasiou.

- E36. “Methane dry reforming over palladium electrodes in an YSZ cell: Electrochemical enhancement and mechanistic aspects”, 14th International Congress on Catalysis, Seoul, South Korea, 13-18 July 2008 with C. Athanasiou, K. Kalimeri, G. Pekridis and N. Kaklidis.
- E37. “N₂O abatement over γ -Al₂O₃ supported catalysts: Effect of reducing agent and active phase nature”, 8th Symposium on Catalytic Automotive Pollution Control (CAPOC8), Brussels, Belgium, 15-17 April 2009 with G. Pekridis, C. Athanasiou, M. Konsolakis and I.V. Yentekakis (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση A30).
- E38. “Electro-reduction of nitrogen oxides using steam electrolysis in a proton conducting solid electrolyte membrane reactor (SEMR)”, 14th International Conference on Solid State Protonic Conductors, Kyoto, Japan, 7-11 September 2008 with K. Kalimeri and C. Athanasiou. (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A31).
- E39. “Mathematical model of a hydrogen fed planar SOFC: Validation against experimental results”, 5th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids, Rome, Italy, 24-26 June 2009 with E. Vakouftsi, C. Athanasiou and F.A. Coutelieres.
- E40. “Physical, chemical and electrochemical processes in a biogas fed SOFC”, Symposium on New Frontiers in Chemical & Biochemical Engineering, 26-27 November 2009 with E. Vakouftsi, C. Athanasiou and F.A. Coutelieres.
- E41. “Biomass pyrolysis and solid oxide fuel cells conjunction: Simulation and preliminary technoeconomical data”, Conference on the promotion of Distributed Renewable Energy Sources in the Mediterranean region, Nicosia, Cyprus, 11-12 December 2009 with C. Athanasiou, J. Garagounis, E. Antonakou, I. Fessas and A. Lappas (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση B14).
- E42. “Catalytic versus electrochemical promotion: N₂O decomposition over K-modified Palladium catalysts/electrodes”, 2nd International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 09) & SECOTOC Conference, Mykonos island, Greece, 21-26 June 2009 with G. Pekridis, N. Kaklidis, M. Konsolakis, C. Athanasiou and I.V. Yentakakis.
- E43. “Feasibility estimation of the biomass pyrolysis – solid oxide fuel cell integrated process”, 2nd International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 09) & SECOTOC Conference, Mykonos island, Greece, 21-26 June 2009 with C. Athanasiou, E. Antonakou, I. Fessas and A. Lappas.
- E44. “A comparison between electrochemical and conventional promotion: The case of N₂O abatement in potassium-modified Palladium catalysts”, 17th International Conference on Solid State Ionics, Toronto, Canada, 28 June – 3 July 2009 with G. Pekridis, N. Kaklidis, M. Konsolakis, C. Athanasiou and I.V. Yentekakis (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση A34).
- E45. “CFD modeling of a biogas fuelled SOFC”, 17th International Conference on Solid State Ionics, Toronto, Canada, 28 June – 3 July 2009 with E. Vakouftsi, C. Athanasiou and F.A. Coutelieres (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση A36).
- E46. “Direct electro-oxidation of iso-octane in a solid oxide electrolyte fuel cell”, 17th International Conference on Solid State Ionics, Toronto, Canada, 28 June – 3 July 2009 with N. Kaklidis, G. Pekridis and C. Athanasiou (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση A37).
- E47. “Electrocatalytic abatement of N₂O in a Pd/YSZ solid electrolyte membrane reactor”, 17th International Conference on Solid State Ionics, Toronto, Canada, 28 June – 3 July 2009 with K. Kalimeri and C. Athanasiou.

- E48. “High temperature proton conducting solid electrolyte membrane reactors: Current experience and perspectives in heterogeneous catalysis and chemical cogeneration”, 2nd Nordic Seminar on Functional Energy Related Materials, Kongsberg, Norway, 12-15 April 2010.
- E49. “Surface and catalytic behavior of potassium promoted Pd/Al₂O₃ catalysts during N₂O reduction by alkanes or alkenes”, 14th Nordic Symposium on Catalysis, Elsingor, Denmark, 29-31 August 2010 with G. Pekridis, N. Kaklidis, E.F. Iliopoulou and I.V. Yentekakis (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση A38).
- E50. “Acetic acid internal reforming in a solid oxide fuel cell reactor using Cu-CeO₂ anodic composites”, International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-11), Thessaloniki, Greece, 19-22 June 2011 with N. Kaklidis and G. Pekridis (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση A39).
- E51. “Direct electro-oxidation of acetic acid for hydrogen production and power generation in a solid oxide fuel cell reactor”, 18th International Conference on Solid State Ionics, Warsaw, Poland, 3-8 July 2011 with N. Kaklidis, G. Pekridis and C. Athanasiou. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση A40)
- E52. “CFD and dynamic simulation studies in a H₂S-fed proton conducting solid oxide fuel cell”, European Fuel Cell Conference & Exhibition, Rome, Italy, 14-16 December 2011 with D. Ipsakis, E. Vakouftsi, M. Ouzounidou, S. Papadopoulou, F. Stergiopoulos and S. Voutetakis.
- E53. “Bio-oil internal reforming in a solid oxide fuel cell reactor”, 15th International Conference on Catalysis, Munich, Germany, 1-6 July 2012 with N. Kaklidis and V. Besikiotis.
- E54. “On the combined effect of reducing agent and alkali promotion on N₂O decomposition over Pd/Al₂O₃ catalysts”, 15th International Conference on Catalysis, Munich, Germany, 1-6 July 2012 with M. Konsolakis, N. Kaklidis and I.V. Yentekakis.
- E55. “Carbon to electricity in a novel solid oxide fuel cell employing Cu-based catalysts as anodic composites and carbon additives”, 6th International Conference on Clean Coal Technologies, Thessaloniki, Greece, 12-16 May 2013 with M. Konsolakis, I. Garagounis and V. Kyriakou. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση B15).
- E56. “Direct utilization of carbon-based feedstocks in a Cu-CeO₂/YSZ/Ag SolidOxide Fuel Cell integrated with a catalyst-aided gasification process”, 19th International Conference on Solid State Ionics, Kyoto, Japan, 2-7 June 2013 with N. Kaklidis, V. Kyriakou, I. Garagounis, A. Arenillas, J.A. Menendez and M. Konsolakis.
- E57. “Development of a proton-conducting electrochemical membrane reactor for catalyst-aided generation of hydrogen from H₂S-H₂O mixtures”, 11th International Conference on Catalysis in Membrane Reactors, Porto, Portugal, 7-11 July 2013 with R. Dittmeyer, S.S. Voutetakis, M. Ouzounidou, J. Kraia, S.Z. Baykara and A. Dubbe.
- E58. “Iso-Octane internal reforming in a solid oxide fuel cell using Co/CeO₂ as anode”, 224th Electrochemical Society Meeting, San Francisco, USA, October 27 – November 1 2013 with A. Al-Musa, V. Kyriakou, M. Al-Saleh, R. Al-Shehri and N. Kaklidis (Αντιστοιχεί στην Δημοσίευση B16).

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΠΔΜ

- E59. “The effect of Ce_{0.8}La_{0.2}O_{1.9} support modifiers on the microstructure and N₂O decomposition (de-N₂O) performance of γ-Al₂O₃ supported Ir catalysts”, 18th International Microscopy Congress,

Πράγα, Τσεχία, 7-12 Σεπτεμβρίου 2014 with A. Delimitis, E. Pachatouridou, E. Papista, E.F. Iliopoulou, M. Konsolakis and I.V. Yentekakis.

- E60 E.F. Iliopoulou, E. Pachatouridou, E. Papista, A. Delimitis, G. Marnellos, M. Konsolakis, I. Yentekakis “N₂O Decomposition over Structurally Promoted Ir/Al₂O₃ Catalysts” Proc. 8th International Conference on Environmental Catalysis, EC-P-08 (2014)
- E61. “An electrocatalytic membrane-assisted process for hydrogen production from H₂S in Black Sea: Preliminary results”, 13th International Conference on Clean Energy, Istanbul, Turkey, June 8-12, 1028-1035, 2014 with D. Ipsakis, Tz. Kraia, M. Ouzounidou, S.Voutetakis, R.Dittmeyer, A.Dubbe, K. Haas-Santo, M. Konsolakis, H.E.Figen, N.O.Güldal and S.Z.Baykara. (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B17)
- E62. “Direct utilization of lignite coal in a Co-CeO₂/YSZ/Ag Solid Oxide Fuel Cell”, 13th International Conference on Clean Energy, Istanbul, Turkey, June 8-12, 1028-1035, 2014 with N. Kaklidis, I. Garagounis, V. Kyriakou, V. Besikiotis, A. Arenillas, J.A. Menéndez, and M. Konsolakis. (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B18)
- E63. “Nitrous oxide decomposition over Al₂O₃ supported noble metal (Pt, Pd, Ir) catalysts: Effect of metal loading and feed composition”, 13th International Conference on Clean Energy, Istanbul, Turkey, June 8-12, 1028-1035, 2014 with E. Papista, E. Pachatouridou, E.F. Iliopoulou, A. Delimitis, G. Goula, I.V. Yentekakis, and M. Konsolakis. (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση B19).
- E64. “Nitrous oxide decomposition catalysed by supported gold nanoparticles”, II International Symposium on Nanoparticles/Nanomaterials and Applications (ISN²A 2016), Caparica, Portugal, January 18-21, p. 99, 2016 with S.A.C. Carabineiro, M. Konsolakis, E. Papista, P.B. Tavares and F.J. Maldonado-Hódar.
- E65. “Carbon Dioxide Hydrogenation over Supported Au nanoparticles”, 7th International Congress Energy and Environment Engineering and Management, Canary Islands, Spain, July 17-19, with A. Vourros, I. Garagounis, V. Kyriakou, S.A.C. Carabineiro, F.J. Maldonado-Hódar and M. Konsolakis
- E66. “Remediation of Black Sea ecosystem via H₂S-H₂O co-electrolysis in a proton-conducting membrane reactor for "Green" H₂ Production: A feasibility study of the integrated approach”, 2nd Hellenic Association of Energy Economics Conference, Athens, Greece, 18-20 May, 2017 with Dimitris Ipsakis, Tzoulia Kraia and Michalis Konsolakis.
- E67. “Direct conversion of biomass to electricity in a Co-CeO₂/YSZ/Ag solid oxide fuel cell”, CEMEPE and SECOTOX CONFERENCE 2017, Thessaloniki, Greece, June 25-28, 2017 with N. Kaklidis, Th. Agathocleous, M. Neophytou and M. Konsolakis. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση B20).
- E68. “Carbon Dioxide Hydrogenation over Supported Au nanoparticles”, CIEM7 - 7th International Congress of Energy and Environment Engineering and Management, Las Palmas de Gran Canaria, Spain, 17-19 July 2017, with A. Vourros, I. Garagounis, V. Kyriakou, S.A.C. Carabineiro, F.J. Maldonado-Hódar and M. Konsolakis (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση A63).

Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΠΑΜ

- E69. “Improved electrochemical performance of a direct carbon fuel cell by catalyst and/or carbonates infusion into fuel feedstock: The case of Bituminous coal”, 9th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2018), Zagreb, Croatia, July 16-19, 2018 with N. Kaklidis, R. Strandbakke, A. Arenillas, A.J. Menéndez and M. Konsolakis. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση B21).

- E70. “Hydrogen production by H_2S decomposition over ceria supported transition metal (Co, Ni, Fe and Cu) catalysts”, 9th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2018), Zagreb, Croatia, July 16-19, 2018 with Tz. Kraia, M. Konsolakis and N. Kaklidis. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση B22).
- E71. “Effect of Greek lignite pyrolysis protocols on the physicochemical properties and gasification reactivity of as-produced chars”, 10th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2019), Cluz-Napoca, Romania, May 15-17, 2019 with Nikolaos Kaklidis, Athanasios Lampropoulos, Eleni Papista, Vassilios Binas and Michalis Konsolakis.
- E72. “Highly active and stable Cobalt/Ceria mixed oxide catalysts for H_2 production by H_2S decomposition in H_2O excess conditions”, 10th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2019), Cluz-Napoca, Romania, May 15-17, 2019 with Tzoulia Kraia and Michalis Konsolakis.
- E73. “Rational design of ceria-based nanocatalysts for CO_2 hydrogenation to value-added products”, 2019 International Conference on Materials and Nanomaterials (MNs-19), Paris, France, July 17-19, 2019 with M. Konsolakis, M. Lykaki, S. Stefa, S.A.C. Carabineiro, G. Varvoutis and E. Papista.
- E74. “Feasibility of CO_2 conversion to methanol: the case of upgrading a municipal solid waste (MSW) power plant”, 4th Annual Symposium of Hellenic Association of Energy Economics (HAEE), Athens, Greece, May 6-8, 2019 with C. Athanasiou, S. Karavasili, S. Papaefthimiou and M. Konsolakis.
- E75. “Effect of olive kernel thermal treatment on the physicochemical characteristics and gasification reactivity of as-prepared biochars”, 7th International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2019) and SECOTOX Conference, Mykonos, Greece, May 18-24, 2019 with N. Kaklidis, E. Papista and M. Konsolakis.
- E76. “Inkjet printed oxide electrode films for solid oxide fuel cell fabrication. Part 1: Ink Development”, 2019 Spring Meeting of the European Materials Research Society (E-MRS), Nice, France, May 27-31 with L. Zouridi, I. Toutoudaki, G. Kyriakiakidis and V. Binas.

ΣΤ. ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

- ΣΤ1. “Methane activation on $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\alpha}$ perovskite thin porous films deposited on ZrO_2 (8mol% Y_2O_3)”, 4th Panhellenic Symposium on Catalysis, Papingo, October 6-7, 1995, with P. Tsiakaras, C. Athanasiou, and M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ1).
- ΣΤ2. “Καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική ενεργοποίηση του μεθανίου σε ηλεκτρόδια παλλαδίου και σιδήρου”, 1^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, Μάιος 29-31, 1997, με Κ.Ι. Αθανασίου, Α.Γ. Κούγκολο, Π.Ε. Τσιακάρα, και Μ.Δ. Στουκίδη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ2).
- ΣΤ3. “Οξείδωση αιθυλενίου σε κελλίο στερεού ηλεκτρολύτη με καταλύτη $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_3$ ”, 5^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Ολυμπία, Οκτώβριος 3-4, 1997, με Κ. Αθανασίου, Θ. Αγγελίδη και Μ. Στουκίδη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ3).

- ΣΤ4. “Μελέτη της διάσπασης του N_2O σε καταλύτη Ru/Al_2O_3 παρουσία περίσσειας O_2 ”, 7^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Έδεσσα, Οκτώβριος 4-5, 2002, με Μ.Π. Αντωνίου, Ε.Α. Ευθυμιάδη και Ι.Α. Βασάλο (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ4).
- ΣΤ5. “Hydrogenation of carbon dioxide on copper in a H^+ conducting membrane-reactor”, 1st Scientific Meeting of CPERI, Thessaloniki, Greece, December 6-7, 2002, with G. Karagiannakis, S. Zisekas, A. Skodra, M. Ouzounidou, and M. Stoukides (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ5).
- ΣΤ6. “Κεραμικές μεμβράνες διαχωρισμού υδρογόνου σε υψηλές θερμοκρασίες”, 3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Κεραμικών, Αθήνα, Δεκέμβριος 12-13, 2002 με Μ.Θ. Ουζουνίδου, Χ. Δεδελούδη, Κ. Στουρνάρα και Μ.Δ. Στουκίδη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ6).
- Λέκτορας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.*
- ΣΤ7. “Μελέτη της κινητικής και του μηχανισμού της εκλεκτικής αναγωγής των NO_x προς N_2 με C_3H_6 παρουσίας περίσσειας O_2 σε καταλύτη In/Al_2O_3 ”, 4^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, Μάιος 29-31, 2003, με Μ.Π. Αντωνίου, Ε.Α. Ευθυμιάδη και Ι.Α. Βασάλο (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ7).
- ΣΤ8. “Διαμόρφωση επιχειρησιακής στρατηγικής για νέα εταιρεία παραγωγής και εκμετάλλευσης κελλίων καυσίμου στην Ελλάδα”, 4^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, Μάιος 29-31, 2003, με Γ.Ι. Πεκρίδη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ8).
- ΣΤ9. “Μελέτη της ηλεκτροχημικής οξείδωσης του μεθανίου σε κελί στερεού ηλεκτρολύτη”, 1^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο στην Πράσινη Χημεία, Αθήνα, Φεβρουάριος 27-28, 2004 με Α. Κούγκολο, Κ. Αθανασίου, Μ. Ουζουνίδου, Κ. Καλημέρη και Β. Μπεσικιώτη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ9).
- ΣΤ10. “Μελέτη της ηλεκτροχημικής μερικής οξείδωσης του μεθανίου σε αντιδραστήρα μεμβράνης αγωγού ιόντων οξυγόνου, YSZ”, 1^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο στην Πράσινη Χημεία, Αθήνα, Φεβρουάριος 27-28, 2004, με Κ. Αθανασίου, Ε. Αντωνάκου, Ε. Πατσιατζή, Α. Μπούση, Ν. Κυρατζή και Π. Τσιακάρα (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ10).
- ΣΤ11. “Νέες τεχνολογίες παραγωγής υδρογόνου με την χρήση αντιδραστήρων μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών”, 1^ο Εθνικό Συνέδριο Τεχνολογιών Υδρογόνου, Αθήνα, 10/9-2/10, 2004, με Κ. Αθανασίου, Ν. Κυρατζή, Ε. Αντωνάκου, Μ. Ουζουνίδου και Κ. Καλημέρη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ11).
- ΣΤ12. “Μελέτες θερμο-προγραμματιζόμενης εκρόφησης των NO_x σε καταλύτη Ru/Al_2O_3 ”, 8^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Αγία Νάπα, Κύπρος, 30/10-1/11, 2004, με Β.Γ. Κομβόκη, Κ.Σ. Τριανταφυλλίδη και Ι.Α. Βασάλο (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ12).
- ΣΤ13. “Ανάπτυξη κυψελών καυσίμου φυσικού αερίου”, HELECO '05, HELEXPO Αθήνα, 3-6 Φεβρουαρίου 2005 με Κ. Αθανασίου, Ε. Αντωνάκου, Β. Μπεσικιώτη και Ν. Κυρατζή.
- ΣΤ14. “Ηλεκτροχημική παραγωγή υδρογόνου από φυσικό αέριο”, HELECO '05, HELEXPO Αθήνα, 3-6 Φεβρουαρίου 2005 με Κ. Αθανασίου, Ε. Πατσιατζή, Α. Μπούση, Ε. Αντωνάκου, Ν. Κυρατζή και Π. Τσιακάρα.
- ΣΤ15. “Μελέτη του μηχανισμού των ηλεκτροδιακών φαινομένων στην διεπιφάνεια $O_2/Pd/YSZ$ ”, 5^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, Μάιος 26-28, 2005 με Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδη, Σ. Βαρτζώκα και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ13).

- ΣΤ16. “Ενεργειακό ισοζύγιο και βελτιστοποίηση της ολοκληρωμένης διεργασίας σύζευξης αεριοποιητή βιομάζας και κυψέλης καυσίμου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας”, 5^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, Μάιος 26-28, 2005, με Κ. Αθανασίου, Ε. Βακουφτσή, Φ. Κουτελιέρη και Α. Ζαμπανιώτου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ14).
- ΣΤ17. “Μελέτη της επίδρασης της προκατεργασίας καταλυτών Ru/γ-Al₂O₃ στον μηχανισμό της καταλυτικής διάσπασης του N₂O παρουσία περίσσειας O₂”, 5^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, Μάιος 26-28, 2005, με Β.Γ. Κομβόκη και Κ.Σ. Τριανταφυλλίδη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ15).
- ΣΤ18. “Καταλυτικές τεχνολογίες αντιρρύπανσης: Μείωση των οξειδίων του αζώτου (NO_x και N₂O) βιομηχανικών απαερίων μέσω εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής και καταλυτική διάσπασης”, 2^ο Περιβαλλοντικό Συνέδριο Μακεδονίας, 2005, με Β. Κομβόκη, Ι. Βασάλο και Κ. Τριανταφυλλίδη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ16).
- ΣΤ19. “Study of the charge transfer reaction mechanism at anodic conditions of a solid oxide fuel cell”. 2nd Panhellenic Symposium on Hydrogen Technologies, Thessaloniki, Greece, 20-21/10, 2005 with K. Kalimeri, G. Pekridis, S. Vartzoka and C. Athanassiou (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ17).
- ΣΤ20. “Optimization of a combined process including biomass gasification and power production in a fuel cell”. 2nd Panhellenic Symposium on Hydrogen Technologies, Thessaloniki, Greece, 20-21/10, 2005 with C. Athanassiou, F. Koutelieris, E. Vakouftsi, V. Skoulou and A. Zabaniotou (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ18).
- ΣΤ21. “Αξιολόγηση καταλυτικών συστημάτων Μετάλλου/γ-Al₂O₃ για την διάσπαση/αναγωγή του N₂O”, 9^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Λευκάδα, 6-7 Οκτωβρίου, 2006, με Γ. Πεκρίδη, Β. Κομβόκη, Ε.Φ. Ηλιοπούλου και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ19).
- ΣΤ22. “Μελέτη της αντίδρασης RWGS σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου Pt/YSZ/Pt“, 9^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Λευκάδα, 6-7 Οκτωβρίου, 2006, με Ν. Κακλίδη, Γ. Πεκρίδη, Κ. Καλημέρη και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ20).
- ΣΤ23. “Εσωτερική αναμόρφωση μεθανίου με CO₂ σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου Pd/YSZ/Ag”, 9^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Λευκάδα, 6-7 Οκτωβρίου, 2006, με Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδη, Ν. Κακλίδη και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ21).
- ΣΤ24. “Οικονομοτεχνική διερεύνηση των δυνατοτήτων ανάπτυξης ελαιοδοτικών ενεργειακών καλλιεργειών στην Ανατολική Κρήτη”, 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Εναλλακτικών Καυσίμων & Βιοκαυσίμων, Καρδίτσα, 26-27 Απριλίου, 2007, με Κ. Αθανασίου, Ε. Βακουφτσή και Ε. Μαρίνο (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ22).
- ΣΤ25. “Δυνητικό δυναμικό παραγωγής στερεών βιοκαυσίμων και βιωσιμότητα της αγοράς πελλετών στην Ανατολική Κρήτη”, 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Εναλλακτικών Καυσίμων & Βιοκαυσίμων, Καρδίτσα, 26-27 Απριλίου, 2007, με Κ. Αθανασίου, Ε. Βακουφτσή και Ε. Μαρίνο (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ23).
- ΣΤ26. “Ηλεκτροχημική ενίσχυση της διασπάσης του N₂O σε ηλεκτρολυτικό κελί Pt/YSZ/Pt”, 6^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 31 Μαΐου – 2 Ιουνίου, 2007, με Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδη, Ε.Φ. Ηλιοπούλου και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ24).
- ΣΤ27. “Ξηρή αναμόρφωση του μεθανίου σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη για ταυτόχρονη

παραγωγή υδρογόνου και ηλεκτρικής ενέργειας”, 6^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 31 Μαΐου – 2 Ιουνίου, 2007, με Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδη, Ν. Κακλίδη και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ25).

Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.

- ΣΤ28. “Προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς σε μικροσκοπική κλίμακα που λαμβάνουν χώρα σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFCs)”, 3^ο Εθνικό Συνέδριο Τεχνολογιών Υδρογόνου, Πάτρα, 19-20 Νοεμβρίου, 2007, με Ε. Βακουφτση, Κ. Αθανασίου και Φ. Κουτελιέρη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ26).
- ΣΤ29. “Ενεργοποίηση υδρογονανθράκων σε ηλεκτρόδια που απελευθερώνουν οξυγόνο: κινητική και μηχανισμών ηλεκτροχημικών δράσεων”, 3^ο Εθνικό Συνέδριο Τεχνολογιών Υδρογόνου, Πάτρα, 19-20 Νοεμβρίου, 2007, με Κ. Αθανασίου, Ν. Κακλίδη, Κ. Καλημέρη και Γ. Πεκρίδη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ27).
- ΣΤ30. “Προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς στην άνοδο κυψελίδων καυσίμου”, 3^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Πορωδών Υλικών, Θεσσαλονίκη, 1-2 Νοεμβρίου, 2007, με Ε. Βακουφτση, Κ. Αθανασίου και Φ. Κουτελιέρη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ28).
- ΣΤ31. “Εκλεκτική καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική αναγωγή του N_2O σε ενισχυμένους με Κάλιο καταλύτες $Pd/\gamma-Al_2O_3$ ”, 10^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Μέτσοβο, 2-4 Οκτωβρίου, 2008 με Γ. Πεκρίδη, Ν. Κακλίδη, Β. Κομβόκη και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ29).
- ΣΤ32. “Άμεση ηλεκτρο-οξειδωση του ισο-οκτανίου σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC)”, 10^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Μέτσοβο, 2-4 Οκτωβρίου, 2008, με Ν. Κακλίδη, Γ. Πεκρίδη, Ε. Κοταντάκη, Β. Σουρτζή και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ30).
- ΣΤ33. “Παραγωγή ενέργειας σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC) άμεσης τροφοδοσίας ατμών βιοελαίου και αερίων πυρόλυσης βιομάζας”, 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, 2009, με Ν. Κακλίδη, Γ. Πεκρίδη, Β. Κωστούλα, Β. Τακούλα και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ31).
- ΣΤ34. “Εκλεκτική καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική αναγωγή του NO σε τροποποιημένους με αλκάλια καταλύτες Ροδίου”, 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, 2009 με Γ. Πεκρίδη, Ν. Κακλίδη, Β. Κομβόκη και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ32).
- ΣΤ35. “Μελέτη της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής των NO_x με C_3H_8 παρουσία περίσσεια O_2 , SO_2 και H_2O σε καταλύτη $Rh/\gamma-Al_2O_3$ ”, 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, 2009, με Γ. Πεκρίδη, Ν. Κακλίδη, Β. Κομβόκη και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ33).
- ΣΤ36. “Προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς σε κυψέλη καυσίμου τύπου SOFC εσωτερικής αναμόρφωσης μεθανίου”, 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, 2009, με Ε. Βακουφτση, Κ. Αθανασίου και Φ. Κουτελιέρη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ34).
- ΣΤ37. “Συνδυασμένη διεργασία πυρόλυσης βιομάζας και κυψελών καυσίμου τύπου SOFC: Προσομοίωση διεργασίας και προκαταρκτικά τεχνικοοικονομικά αποτελέσματα”, 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, 2009, με Ε. Αντωνάκου, Α. Λάππα, Κ. Αθανασίου, Γ. Πεκρίδη, Ν. Κακλίδη, Ε. Βακουφτση, Ι. Φεσσά και Γ. Καπλάνη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ35).
- ΣΤ38. “Επίδραση των παρεμποδιστικών παραγόντων SO_2 και H_2O στην επιφανειακή και καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών $Rh/\gamma-Al_2O_3$ κατά την αναγωγή του NO από C_3H_8 ”, 11^ο Πανελλήνιο

- Συμπόσιο Κατάλυσης, Αθήνα, 22-23 Οκτωβρίου, 2010, με Γ. Πεκρίδη, Ν. Κακλίδη, Κ. Βαφειάδη, Κ. Αθανασίου, Μ. Κονσολάκη και Ι.Β. Γεντεκάκη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ36).
- ΣΤ39. “Άμεση τροφοδοσία βιοαερίου σε αντιδραστήρα κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC)”, 11^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Αθήνα, 22-23 Οκτωβρίου, 2010, με Ν. Κακλίδη, Γ. Πεκρίδη και Κ. Αθανασίου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ37).
- ΣΤ40. “Μελέτη της καταλυτικής και επιφανειακής συμπεριφοράς καταλυτικών συστημάτων Pd/Al₂O₃ προωθημένων με Κάλιο (K) κατά την αντίδραση αναγωγής του N₂O από αλκάνια/αλκένια”, 11^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Αθήνα, 22-23 Οκτωβρίου, 2010, με Γ. Πεκρίδη, Ν. Κακλίδη, Κ. Αθανασίου, Μ. Κονσολάκη, Ε.Φ. Ηλιοπούλου και Ι. Γεντεκάκη (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ38).
- ΣΤ41. “Αναμόρφωση του i-C₈H₁₈ σε αντιδραστήρα κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου Cu-CeO₂/YSZ/Pt”, 8^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 26-28 Μαΐου, 2010 με Ν. Κακλίδη, Π. Μιχαήλ και Σ. Πανδή (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ39).
- ΣΤ42. “Διερεύνηση της επίδρασης των SO₂ και H₂O στην επιφανειακή και καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών Pd/Al₂O₃ κατά την αναγωγή του N₂O από CH₄ παρουσία O₂” 8^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 26-28 Μαΐου, 2010 με Γ. Πεκρίδη, Ν. Κακλίδη, Μ. Κονσολάκη και Ι.Β. Γεντεκάκης (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ40).
- ΣΤ43. “Ηλεκτροκαταλυτική Διάσπαση H₂S προς παραγωγή H₂ σε Αντιδραστήρες Μembrάνης Στερεών Ηλεκτρολυτών Αγωγών Πρωτονίων” 12^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, 2012 με Τ. Κράια, Μ. Ουζουνίδου, Β. Σταθόπουλος, Μ. Κονσολάκης και Σ. Βουτετάκης (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ41).
- ΣΤ44. “Ανάπτυξη καινοτόμου διεργασίας παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος από άνθρακα σε κυψέλες καυσίμου εσωτερικής καταλυτικής αεριοποίησης” 12^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, 2012 με Μ. Κονσολάκης, Β. Σταθόπουλος, Ι. Γεντεκάκης, Μ. Στουκίδης, Ι. Γκαραγκούνης και Β. Κυριάκου (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ42).
- ΣΤ45. “Φασματοσκοπική μελέτη (XPS, DRIFTS) της επίδρασης των SO₂ και H₂O στην επιφανειακή χημεία καταλυτών Pd/Al₂O₃ κατά την αναγωγή του N₂O από CH₄ σε συνθήκες περίσσειας O₂” 12^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, 2012 με Μ. Κονσολάκης, Ι.Β. Γεντεκάκης, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης και Γ. Πεκρίδης (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ43).
- ΣΤ46. “Αναμόρφωση ισο-οκτανίου με H₂O προς παραγωγή H₂ σε καταλύτες Cu υποστηριγμένους σε οξειδία σπανίων γαιών” 12^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, 2012 με Ζ. Ιωακειμίδης, Α.Α. Al-Musa, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης και Ι.Β. Γεντεκάκης (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ44).
- ΣΤ47. “Συγκριτική μελέτη αναμόρφωσης της C₂H₅OH με H₂O προς παραγωγή H₂ σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένους σε CeO₂”, 9^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, 2013 με Ζ. Ιωακειμίδης, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης και Ι. Γεντεκάκης (Αντιστοιχεί στη δημοσίευση Γ45).
- ΣΤ46. “Καταλυτική διάσπαση H₂S σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης εναποτεθειμένους σε φορείς μικτών οξειδίων”, 9^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, 2013 με Τ. Κράια, Μ. Ουζουνίδου, Δ. Ινάκης, Μ. Κονσολάκης και Σ. Βουτετάκης (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ46).
- ΣΤ47. “Επίδραση της μεταλλικής φόρτισης και των συνθηκών αντίδρασης κατά την διάσπαση του N₂O

σε καταλύτες ευγενών μετάλλων (Pt, Pd, Ir) υποστηριγμένους σε Al_2O_3 ”, 9^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, 2013 με Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Μ. Κονσολάκης, Γ. Γεντεκάκης και Γ. Γούλα (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ47).

ΣΤ48. “Αναμόρφωση ισο-οκτανίου σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη με χρήση ανοδικού ηλεκτροδίου Co/CeO_2 ”, 9^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, 2013 με Α. Al-Musa, Μ. Al-Saleh, R. Al-Shehri, Ν. Κακλίδης και Β. Κυριάκου (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ48).

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΠΔΜ

ΣΤ51. “Ανάπτυξη ενός καινοτόμου αντδραστήρα μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων προς παραγωγή H_2 από H_2S ”, με Τ. Κράια, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης, και Β. Σταθόπουλος, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Κεραμικής Εταιρίας, Αθήνα, 3-4 Απριλίου, 2014.

ΣΤ52. “Ανάπτυξη καταλυτών μετάλλων μετάπτωσης εναποτεθειμένους σε μικτά οξείδια σπανίων γαιών για την αποτελεσματική διάσπαση του H_2S ”, με Τ. Κράια, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης, και Β. Σταθόπουλος, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Κεραμικής Εταιρίας, Αθήνα, 3-4 Απριλίου, 2014.

ΣΤ53. “Καταλυτική διάσπαση H_2S προς παραγωγή H_2 σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης”, με Τ. Κράια, Μ. Κονσολάκης, Μ. Ουζουνίδου, Β. Σταθόπουλος και Μ. Χατζογιαννάκη, 13^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, 2014. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ49)

ΣΤ54. “Ανάπτυξη Καινοτόμων Κυψελών Καυσίμου Στερεού Ηλεκτρολύτη Απευθείας Τροφοδοσίας Άνθρακα: Επίδραση του τύπου Άνθρακα στην Ηλεκτροχημική Απόδοση”, με Ν. Κακλίδης, Ι. Γκαραγκούνης, Β. Κυριάκου και Μ. Κονσολάκης, 13^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, 2014. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ50)

ΣΤ55. “Ατμο-αναμόρφωση ισο-οκτανίου προς παραγωγή υδρογόνου σε δι-μεταλλικούς καταλύτες Cu-Co υποστηριγμένους σε CeO_2 ”, με Ζ.Σ. Ιωακειμίδης, Μ. Ουζουνίδου και Μ. Κονσολάκης, 13^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, 2014. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ51)

ΣΤ56. “Η επίδραση των δομικών ενισχυτών CeO_2 και La_2O_3 στη μικροδομή και την απόδοση καταλυτών Ir υποστηριγμένων σε $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ για διεργασίες καταλυτικής διάσπασης N_2O ”, με Α. Δελημήτης, Ε. Παχατουρίδου, Ε. Πάπιστα, Μ. Κονσολάκης, Ι. Γεντεκάκης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου. 13^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, 2014. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ52)

ΣΤ57. “Καταλυτική διάσπαση N_2O σε δομικά ενισχυμένους (CeO_2 , La_2O_3) καταλύτες ευγενών μετάλλων (Pt, Pd) υποστηριγμένους σε αλούμινα”, με Ε. Πάπιστα, Ε. Παχατουρίδου, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Γ. Γεντεκάκης, Γ. Γούλα και Μ. Κονσολάκης. 13^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, 2014. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ53)

ΣΤ58. “Απευθείας χρήση λιγνίτη σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη $\text{Co-CeO}_2|\text{YSZ}|\text{Ag}$ ”, με Ν. Κακλίδης, Ε. Πάπιστα, Ι. Γκαραγκούνης, Β. Κυριάκου, Β. Μπεσικιώτης και Μ. Κονσολάκης. 13^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, 2014. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ54)

ΣΤ59. “Ανάπτυξη προηγμένων ηλεκτρο-καταλυτικών συστημάτων ($\text{Cu/Ce}_{1-x}\text{Sm}_x\text{O}_\delta$ και Cu-Co/CeO_2)

- για σύνθεση μεθανόλης από CO_2 και H_2O ”, με Μ. Κονσολάκης, Ζ. Ιωακειμίδης, Β. Κυριάκου, Ι. Γκαραγκούνης και Μ. Στουκίδης. Βραβείο Καλύτερης Αναρτημένης Εργασίας. 13^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, 2014. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ55)
- ΣΤ60. “Ηλεκτροχημική προώθηση με κάλιο ηλεκτρο-καταλυτών Pd κατά τη διάσπαση του N_2O ”, με Ε. Πάπιστα, Μ. Ουζουνίδου, Γ. Γούλα, Γ. Γεντεκάκης και Μ. Κονσολάκης. 13^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, 2014. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ56)
- ΣΤ61. “Παραγωγή H_2 από ατμο-αναμόρφωση αιθανόλης σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένους σε CeO_2 ”, με Ζ.Σ. Ιωακειμίδης, Μ. Ουζουνίδου, Κ. Αθανασίου και Μ. Κονσολάκης. 13^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, 2014. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ57)
- ΣΤ62. “Ανάπτυξη καινοτόμου διεργασίας μετατροπής ελαιοπυρήνα σε ηλεκτρική ενέργεια σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη”, με Ν. Κακλίδης, Μ. Νεοφύτου και Μ. Κονσολάκης. 10^ο Συνέδριο Ήπιων Μορφών Ενέργειας, Θεσσαλονίκη, 26-28 Νοεμβρίου, 2014. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ58).
- ΣΤ63. “Παραγωγή H_2 κατά τη διάσπαση H_2S παρουσία περίσσειας H_2O σε καταλυτικά συστήματα Co/CeO_2 ”, με Τ. Κράια, Μ. Κονσολάκης, Μ. Ουζουνίδου και Β. Σταθόπουλος. 10^ο Συνέδριο Ήπιων Μορφών Ενέργειας, Θεσσαλονίκη, 26-28 Νοεμβρίου, 2014. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ59).
- ΣΤ64. “Καταλυτική διάσπαση του N_2O σε δομικά ενισχυμένους καταλύτες ευγενών μετάλλων” με Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Ε. Παχατουρίδου, Α. Δελημήτης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Γ. Γούλα, Ι. Γεντεκάκης και Μ. Κονσολάκης. 10^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, 2015. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ60).
- ΣΤ65. “Καταλυτική διάσπαση του N_2O σε καταλύτες $\text{Ir/Al}_2\text{O}_3$: Επί της επίδρασης των δομικών ενισχυτών και των συνθηκών αντίδρασης” με Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Ε. Παχατουρίδου, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Ι. Γεντεκάκης, Τ. Κράια και Μ. Κονσολάκης. 10^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, 2015. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ61).
- ΣΤ66. “Μελέτες δραστηριότητας και σταθερότητας καταλυτών Co/CeO_2 κατά την ατμο-αναμόρφωση της βιο-αιθανόλης προς παραγωγή H_2 ” με Ζ. Ιωακειμίδης, Μ. Ουζουνίδου, και Μ. Κονσολάκης. 10^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, 2015. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ62).
- ΣΤ67. “Υδρογόνωση διοξειδίου του άνθρακα προς μεθανόλη σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης” με Α. Βούρρος, Β. Κυριάκου, Ι. Γκαραγκούνης, Μ. Στουκίδης, Μ. Κονσολάκης και Ζ. Ιωακειμίδης. 10^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, 2015. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ63).
- ΣΤ68. “Σχεδιασμός και μελέτη σκοπιμότητας ολοκληρωμένης διεργασίας αξιοποίησης H_2S από την Μάυρη Θάλασσα προς παραγωγή ενέργειας και H_2SO_4 ” με Δ. Ιψάκης, Τζ. Κράια, Π. Φυλάκη, Μ. Ουζουνίδου, Σ. Παπαδοπούλου και Σ. Βουτετάκης. 10^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, 2015. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ64).
- ΣΤ69. “Καταλυτική διάσπαση N_2O σε μεικτά οξειδία CuO-CeO_2 : Επίδραση της μεθόδου σύνθεσης” με Ε. Πάπιστα, Μ. Κονσολάκης, S.A.C. Carabineiro και J.L. Figueiredo. 14^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, 2016. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ65).

- ΣΤ70. “Τροποποίηση της επιφανειακής χημείας μικτών οξειδίων CuO-CeO_2 δια μέσω της επιφανειακής προώθησης με αλκάλια (Cs): Η περίπτωση της καταλυτικής διάσπασης του N_2O ” με Ε. Πάπιστα, Μ. Λυκάκη, S.A.C. Carabineiro και Μ. Κονσολάκης. 14^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, 2016. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ66).
- ΣΤ71. “Υδρογόνωση του Διοξειδίου του Άνθρακα σε Νανοδομημένα Χρυσά Υποστηρίγματα σε Οξείδια Μετάλλων Μετάπτωσης” με Α. Βούρρος, Ι. Γκαργκούνης, Β. Κυριάκου, S.A. Carabineiro και Μ. Κονσολάκης. 14^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, 2016. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ67).
- ΣΤ72. “Παραγωγή Υδρογόνου μέσω της Υποβοηθούμενης με Λιγνίτη Ηλεκτρόλυσης Υδρατμών σε Κυψέλη Στερεού Ηλεκτρολύτη” με Β. Κυριάκου, Ι. Γκαργκούνης, Α. Βούρρος, Μ. Κονσολάκης και Κ. Αθανασίου. 14^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, 2016. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ68).
- ΣΤ73. “Επεξεργασία όξινων αποθεμάτων φυσικού αερίου με υψηλή περιεκτικότητα H_2S προς παραγωγή υδρογόνου σε καταλύτες Co/CeO_2 ” με Τζ. Κράια και Μ. Κονσολάκης. 14^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, 2016. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ69).
- ΣΤ74. “Ενεργειακή αξιοποίηση αγροτικών υπολειμμάτων σε μορφή βιο-ξύλάνθρακα σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη άμεσης τροφοδοσίας άνθρακα” με Ν. Κακλίδη, Δ. Ζαχαράκη, Κ. Κομνίτσα και Μ. Κονσολάκη. 11^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 25-27 Μαΐου, 2017. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ70).
- ΣΤ75. “Επίδραση της θερμικής προ-κατεργασίας του καυσίμου στην ηλεκτροχημική απόδοση κυψέλης καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας λιγνίτη” με Ν. Κακλίδη, R. Strandbakke, A. Arenillas, J.A. Menéndez και Μ. Κονσολάκη. 11^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 25-27 Μαΐου 2017. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ71).
- ΣΤ76. “Development of sulphur tolerant $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{CeO}_2$ electrodes for simultaneous $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2\text{O}$ electrolysis in a proton conductor membrane reactor” με Τζ. Κράια, R. Strandbakke, Μ. Konsolakis και Τ. Norby. 11^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 25-27 Μαΐου 2017. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ72).

Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΠΔΜ

- ΣΤ77. “Επίδραση των συνθηκών πυρόλυσης ελαιοπυρήνα στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και στη δραστηριότητα αεριοποίησης με CO_2 των παραγόμενων βιοεξανθρακωμάτων” με Ν. Κακλίδη, Τζ. Κράια και Μ. Κονσολάκη. 15^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Ιωάννινα, 18-20 Οκτωβρίου 2018. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ73)
- ΣΤ78. “Αεριοποίηση εξανθρακωμάτων ελαιοπυρήνα προς παραγωγή αερίου σύνθεσης με χρήση CO_2 ή H_2O ως μέσων αεριοποίησης” με Ν. Κακλίδη, Μ. Λυκάκη και Μ. Κονσολάκη. 15^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Ιωάννινα, 18-20 Οκτωβρίου 2018. (Αντιστοιχεί στην δημοσίευση Γ74)
- ΣΤ79. “Επίδραση των συνθηκών πυρόλυσης Ελληνικού λιγνίτη στις φυσικοχημικές ιδιότητες και στην ενεργότητα αεριοποίησης των παραγόμενων εξανθρακωμάτων”, με Α. Λαμπρόπουλο, Ν. Κακλίδη, Ε. Πάπιστα, Β. Μπίνα, Μ. Λυκάκη και Μ. Κονσολάκη, Γ.Ε. Μαρνέλλος. 12^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου 2019.
- ΣΤ80. “Επίδραση της θερμικής επεξεργασίας κλαδεμάτων αμπελοκαλλιέργειων στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και στην απόδοση της αντίδρασης αεριοποίησης των παραγόμενων βιοεξανθρακωμάτων”, με Ν. Κακλίδη, Ε. Πάπιστα, Α. Λαμπρόπουλο, Γ. Βαρβούτη, Κ. Αθανασίου

και Μ. Κονσολάκη. 12^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου 2019.

ΣΤ81. “Ενεργειακή αξιοποίηση αγροτικών υπολειμμάτων σε κυψέλες καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας άνθρακα με εσωτερική καταλυτική αεριοποίηση”, με Ν. Κακλίδη, Ε. Πάπιστα, Α. Λαμπρόπουλο, Γ. Βαρβούτη, Κ. Αθανασίου και Μ. Κονσολάκη. 12^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου 2019.

ΣΤ82. “Επίδραση της μορφολογίας του φορέα κατά την αντίδραση υδρογόνωσης CO₂ σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένων σε CeO₂”, με Γ. Βαρβούτη, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδη, S.A.C. Carabineiro, Μ. Λυκάκη, Σ. Στέφα και Μ. Κονσολάκη. 12^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου 2019.

Z. ΔΙΠΛΩΜΑΤΑ ΕΥΡΕΣΙΤΕΧΝΙΑΣ

Z1. “Method and prototype reactor for ammonia synthesis at atmospheric pressure”, *G. Marnellos and M. Stoukides. Greek Patent 1003196 (1999).*

Z2. “Method and apparatus for ammonia synthesis at atmospheric pressure”, *G. Marnellos and M. Stoukides. European Patent 0972855 A1 & B1 (2001).*

H. ΑΛΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

H1. “Προκαταρκτική Τεχνικοοικονομική Ανάλυση για Βιομηχανική Μονάδα Παραγωγής Ιωδιούχου Καλίου”, Σ. Λυκίδου, Γ. Μαρνέλλος και Μ. Ουζουνίδου (1993).

H2. “Τεχνικοοικονομική Μελέτη Μονάδας Αφαλάτωσης Θαλασσινού Νερού με τη Μέθοδο της Πολυβαθμιαίας Στιγμαίας Απόσταξης (MSF) για την Περιοχή Ηρακλείου-Κρήτης”, Η. Δαπουλάκης, Γ. Μαρνέλλος και Μ. Ουζουνίδου, (1994).

H3. “Direct coal fuel cells (DCFC). The ultimate approach for a sustainable coal energy generation”, A. Anerillas, J.A. Menendez, G.E. Marnellos, M. Konsolakis, V. Kyriakou, K. Kammer, C. Jiang, A. Chien, J.T.S. Irvine. Boletín del Grupo Espanol del Carbon (ISSN 2172-6094), n° 29, October 2013, pp 8-11.

H4. Συγγραφή πλήθους τεχνικών εκθέσεων για την πρόοδο των ερευνητικών προγραμμάτων.

Θ. ΟΜΙΛΙΕΣ ΚΑΤΟΠΙΝ ΠΡΟΣΚΛΗΣΕΩΣ

Θ1. “Electrochemical synthesis of ammonia at atmospheric pressure and low temperatures”, invited lecturer, on Center for Atomic-scale Materials Physics (CAMP), Denmark, March 10, 2000.

Θ2. “Technological applications of solid state proton conductors”, invited lecturer, on EU/NORDIC Workshop on solid state protonic conductor, Geilo Norway, March 20-25, 2001.

Θ3. “Έρευνα – Καινοτομία – Νέες Τεχνολογίες”, Αναπτυξιακό Συνέδριο για την 4^η Προγραμματική Περίοδο 2007-2013. Στρατηγικές Αναπτυξιακών Κατευθύνσεων, Κοζάνη, 26-27 Ιουνίου, 2005.

- Θ4. “Χρήση εναλλακτικών ενεργειακών φορέων: Βιομάζα & Υδρογόνο”, International Conference of Western Macedonia: Innovation – Entrepreneurship – PPPs - Cooperation between Regions. Perspectives for the Region of Western Macedonia”, Κοζάνη, 20-24 Νοεμβρίου, 2006.
- Θ5. “Ενεργειακή εκμετάλλευση ζωικών υποπροϊόντων/απορριμμάτων σε κτηνοτροφικές μονάδες”, σε ημερίδα με τίτλο “Παραγωγή και χρήση βιοκαυσίμων” που διοργάνωσε το Κέντρο Περιβάλλοντος Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Κοζάνης στα πλαίσια του έργου PRORAES (SMART). Εκθεσιακό κέντρο, Κοίλα Κοζάνης, 10 Δεκεμβρίου 2006.
- Θ6. “Catalytic processes for reducing air pollutants”, στα πλαίσια εκπαιδευτικών εκδηλώσεων για την υλοποίηση του προγράμματος INTERREG IIIA / CARDS GREECE-F.Y.R.O.M. Τεχνολογικό Πάρκο Θεσσαλονίκης, Θέρμη-Θεσσαλονίκη, 14-18 Μαΐου 2007.
- Θ7. “Τεχνολογίες διαχείρισης συμβατικών ρύπων σε ατμοηλεκτρικούς σταθμούς”, στα πλαίσια των δράσεων του Περιφερειακού Πόλου Καινοτομίας Δυτικής Μακεδονίας (ΣυνΕνέργεια), Σεμινάριο: “Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις σε Σταθμούς Παραγωγής Ενέργειας και Βέλτιστες Διαθέσιμες Πρακτικές”, Κοζάνη, 5 Δεκεμβρίου 2008.
- Θ8. “High temperature proton conducting solid electrolyte membrane reactors: Current experience and perspectives in heterogeneous catalysis and chemical cogeneration”, 2nd Nordic Seminar on Functional Energy Related Materials, Kongsberg, Norway, 12th-15th of April 2010.
- Θ9. “Power generation in a bio-oil fed SOFC using Cu-CeO₂ as anode”, Hydrogen Research at the Greek-Bulgarian Border Region, Thessaloniki, Greece, 17th of October 2012.
- Θ10. “Carbon to electricity in solid oxide fuel cells: effect of feedstock characteristics and process parameters”, Gemini FORENT seminar on "High-temperature solid-state electrochemistry", Oslo, Norway, 23 October 2014, University of Oslo, Forskningsparken, meeting room "Agora" at FERMiO.
- Θ11. “FCH Technologies: Potential large implementation projects in Greece”, 5th Hellenic Forum for Science, Technology and Innovation. Workshop on Integrated, Innovative Renewable Energy – Hydrogen Systems and Applications. NCSR Demokritos, July 5, 2017, Athens.

I. ΒΡΑΒΕΥΣΕΙΣ - ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ

- I1. Βραβείο Καινοτόμου Έρευνας για τα έτη 2012-2014 από την Μονάδα Διασφάλισης Ποιότητας (ΜΟΔΠ) του ΠΔΜ (Οκτώβριος 2015).
- I2. Βραβείο Erasmus Academic Minister 2016 από την European Association of Erasmus Coordinators (Μαΐος 2016).

K. ΚΡΙΤΗΣ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ & ΚΕΝΤΡΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

- K1. U.S. Dept. of Agriculture (Small Business Innovation Research)
- K2. EU, ISTC projects
- K3. Υπουργείο Ανάπτυξης (ΓΓΕΤ)
 - α. “ΜΟΧΛΟΣ”
 - β. “Υποστήριξη Ομάδων Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων για Δραστηριότητες Ε&ΤΑ”
 - γ. “Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδας-Κίνας”
 - δ. “Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδας-Τσεχία”

- ε. “Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδα-Σλοβακία”
- K4. Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC)
- K5. Επιτροπή Ερευνών Πολυτεχνείου Κρήτης
- K6. Fuel Cell – Joint Technology Initiative (FCH-JU)
- K7. Υπουργείο Παιδείας “Πρόγραμμα Επικαιροποίησης Γνώσεων Αποφοίτων ΑΕΙ”
- K8. Περιφέρεια Ηπείρου “Προγράμματα έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης”
- K9. M-ERANET Transnational Call 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018
- K10. ERANETMED (2015) πρόγραμμα χρηματοδοτούμενο στα πλαίσια του 7^{ου} Προγράμματος Πλαισίου για έρευνα στις χώρες της Μεσογείου σε σχέση με τις ΑΠΕ και τους υδάτινους πόρους
- K11. The Research Council of Norway, Δράση NANO2021 (2017, 2018)
- K12. CEF Transport: Connecting Europe Facility (2016-2017, 2017-2018)
- K13. ΕΛΙΔΕΚ, Πρόσκληση για Υποψήφιους Διδάκτορες 2018.
- K14. SPRINGER Publishing
- K15. Applied Catalysis B: Environmental
- K16. Industrial & Engineering Chemistry Research
- K17. Water, Air & Soil Pollution
- K18. Solid State Ionics
- K19. 14th International Congress on Catalysis
- K20. International Journal on Hydrogen Energy
- K21. Polish Journal of Environmental Studies
- K22. Electrochimica Acta
- K23. Journal of Hazardous Materials
- K24. Chemical Engineering Communications
- K25. Journal of Catalysis
- K26. 9th European Symposium on Electrochemical Engineering
- K27. Energy & Fuels
- K28. 2011 International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-11)
- K29. The Journal of the Electrochemical Society
- K30. Fuel Processing Technology
- K31. International Journal of Chemical Reactor Engineering
- K32. Energy & Environmental Science
- K33. Journal of Solid State Electrochemistry
- K34. Catalysis Surveys from Asia
- K35. Fuel Cells
- K36. Chemical Engineering and Processing: Process Intensification
- K37. Energy Conversion & Management
- K38. International Journal of Global Warming
- K39. Catalysts
- K40. Journal of the Energy Institute
- K41. Fuel
- K42. Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis
- K43. Renewable Energy
- K44. Journal of Agricultural Chemistry and Environment
- K45. Journal of Alloys and Compounds
- K46. Catalysis Today

Α. ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΗΜΕΙΩΣΕΩΝ

- A1. Σημειώσεις με τίτλο “Ενεργειακή Πολιτική και Περιβάλλον” στα πλαίσια του μαθήματος Ενεργειακή Πολιτική και Περιβάλλον του 4^{ου} εξαμήνου του Τμήματος Τεχνολογιών Αντιρρύπανσης του ΤΕΙ Κοζάνης.
- A2. Σημειώσεις με τίτλο “Τεχνολογίες Αντιρρύπανσης σε Μέσα Μεταφοράς” στα πλαίσια του μαθήματος Τεχνολογίες Αντιρρύπανσης σε Μέσα Μεταφοράς του 10^{ου} εξαμήνου του Τμήματος Μηχανικών Διαχείρισης Ενεργειακών Πόρων του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Μ. ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΝΑΦΟΡΩΝ (CITATION INDEX)**Συνοπτική χρονική εξέλιξη του CITATION INDEX**

Έτος	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Σύνολο
Ετερο-αναφορές	1	7	5	25	11	7	11	21	20	33	1322
Έτος	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Ετερο-αναφορές	31	31	45	42	64	58	75	69	110	117	
Έτος	2017	2018	2019	2020							
Ετερο-αναφορές	154	154	203	40							

Αριθμός δημοσιεύσεων ανά περιοδικό & δείκτης βαρύτητας περιοδικού (Impact Factor)

Περιοδικό	Αριθμός Δημοσιεύσεων	Δείκτης Βαρύτητας
<i>Science</i>	1	41.058
<i>Applied Catalysis B, Environmental</i>	6	11.698
<i>Journal of Power Sources</i>	1	6.945
<i>Journal of Catalysis</i>	1	6.759
<i>Chemical Engineering Journal</i>	1	6.735
<i>Journal of Membrane Science</i>	1	6.578
<i>Journal of CO₂ Utilization</i>	3	5.503
<i>Catalysis Science & Technology</i>	1	5.365
<i>Journal of Colloid Interface Science</i>	1	5.091
<i>Renewable Energy</i>	1	4.900
<i>Catalysis Today</i>	1	4.667
<i>Applied Catalysis A, General</i>	1	4.521
<i>International Journal of Hydrogen Energy</i>	10	4.229
<i>Nanomaterials</i>	1	4.034
<i>Journal of Molecular Catalysis A: Chemical</i>	1	3.958
<i>Journal of the European Ceramic Society</i>	1	3.794
<i>Chinese Journal of Catalysis</i>	1	3.525
<i>Catalysts</i>	1	3.465
<i>Catalysis Communications</i>	1	3.463
<i>Industrial & Engineering Chemistry Research</i>	1	3.141
<i>Molecules</i>	1	3.098
<i>Royal Society of Chemistry Advances</i>	2	2.936
<i>The Journal of Physical Chemistry A</i>	1	2.836
<i>Chemical Engineering Research & Design</i>	1	2.795
<i>Solid State Ionics</i>	15	2.751
<i>Topics in Catalysis</i>	3	2.439
<i>International Journal of Ionics</i>	6	2.347
<i>Inorganica Chimica Acta</i>	1	2.264
<i>Water Air Soil Pollution: Focus (WAFo)</i>	1	1.769
<i>Quality and Reliability Engineering Int.</i>	1	1.604
<i>Reaction Kinetics and Catalysis Letters</i>	1	1.515
<i>Journal of Environmental Chemical Engineering</i>	2	1.385
<i>Defect and Diffusion Forum</i>	2	0.315
<i>Studies in Surface Science and Catalysis</i>	1	0.307
<i>ECS Transactions</i>	2	-
ΣΥΝΟΛΟ	76	4.548

Η-Δείκτης = 20

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΤΩΝ ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΠΡΩΤΟΤΥΠΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΤΩΝ ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΠΡΩΤΟΤΥΠΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ

A1. P. Tsiakaras, G. Marnellos, C. Athanasiou, M. Stoukides, J.E. ten Elshof and H.J.M. Bouwmeester, “Electrode polarization and electrical properties of the LSCF-YSZ interface: Effect of gas composition and temperature”, *Solid State Ionics*, **86/88, 1299, (1996)**

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η αντίδραση μεταφοράς φορτίου στη διεπιφάνεια LSCF/YSZ, όπου LSCF συμβολίζει το ηλεκτρόδιο περοβσκίτη του τύπου $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-a}$. Χρησιμοποιώντας την τεχνική SEP βρέθηκε ότι για μίγματα οξυγόνου-αζώτου, το δυναμικό του κελλίου ήταν το προβλεπόμενο από την εξίσωση του Nernst. Επίσης, χρησιμοποιώντας μίγματα οξυγόνου/αζώτου, οι φαινόμενοι συντελεστές μεταφοράς φορτίου τόσο στην άνοδο όσο και στην κάθοδο υπολογίστηκαν περίπου ίσοι με τη μονάδα ($\alpha_a = \alpha_c = 1.0$). Επίπλέον, η εξάρτηση του ρεύματος ανταλλαγής I_0 από τον λογάριθμο της μερικής πίεσης του οξυγόνου ήταν θετική με κλίση $m=0.25$. Οι μετρήσεις αυτές αποτελούν ενδείξεις ότι το βραδύ στάδιο της όλης διεργασίας είναι η διάχυση των μονοσθενώς φορτισμένων ατόμων O^- κατά μήκος της επιφάνειας του περοβσκίτη. Πρέπει να σημειωθεί όμως ότι η παρουσία μεθανίου στο αέριο μίγμα οξυγόνου-αζώτου μεταβάλλει σημαντικά τις τιμές των παραπάνω μεγεθών και γενικά η αγωγή του οξυγόνου γίνεται δυσχερέστερη.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Douvartzides S.	<i>Ionics</i> , 4(1-2), 157-160	1998
2. Tsiakaras P.	<i>Περσκόπιο Επιστ.</i> , 214, 14	1998
3. Athanasiou C.	<i>Solid State Ionics</i> , 136-137, 873-877	2000
4. Douvartzides S.	<i>Solid State Ionics</i> , 136-137, 849-855	2000
5. Tsiakaras P.	<i>Reaction Kinetics & Catalysis Letters</i> , L71(1), 19-25	2000
6. Szabo N.	<i>Solid State Ionics</i> , 171(3-4): 183-190	2004
7. Gaillard F.	<i>Catalysis Letters</i> 96(3-4), 177-183	2004
8. Raj I.A.	<i>J. New Mat. Electr. Sys.</i> , 7(2): 145-151	2004
9. Etchegoyen	<i>Journal of European Ceramic Society</i> , 26(13), 2807-2815	2006
10. Grunbaum N.	<i>Solid State Ionics</i> , 177(9-10), 907-913	2006
11. Fu Q.	<i>Journal of Functional Materials</i> , 37, 414-418	2006
12. Zeng P.	<i>Brazilian Journal of Chemical Engineering</i> , 26(3), 563-574	2009
13. Ardigo M.R.	<i>Journal of Power Sources</i> , 196, 2037-2045	2011
14. Trocino S.	<i>Applied Energy</i> , 233-234, 386-394	2019

A2. G. Marnellos, C. Athanasiou, P. Tsiakaras and M. Stoukides, “Modelling of solid oxide proton conducting reactor cells: Thermodynamics and kinetics”, *Ionics*, **2, 412 (1996).**

Μια σημαντική διαφορά μεταξύ ενός συμβατικού καταλυτικού αντιδραστήρα και ενός αντιδραστήρα κελλίου αγωγού πρωτονίων (H^+) είναι ότι στον δεύτερο είναι δυνατόν να επιτευχθούν μετατροπές μεγαλύτερες από αυτές που προβλέπονται από την θερμοδυναμική ισορροπία. Αν π.χ. θεωρηθεί ότι η αντίδραση: $aA + n\text{H}_2 \leftrightarrow bB$ λαμβάνει χώρα σε κελλίο αγωγού πρωτονίων, στην άνοδο, το υδρογόνο θα μετατρέπεται σε πρωτόνια: $n\text{H}_2 \rightarrow 2n\text{H}^+ + 2n\text{e}^-$, ενώ στην κάθοδο, η αντίδραση: $Aa + 2n\text{H}^+ + 2n\text{e}^- \leftrightarrow bB$ θα λαμβάνει χώρα. Επομένως, η συνολική αντίδραση θα είναι στην ουσία: $A \leftrightarrow bB$. Αν έχουμε π.χ. $a=1$, $n=3$, $b=2$, σε ένα συμβατικό καταλυτικό αντιδραστήρα, τέσσερις όγκοι αντιδρώντων παράγουν δύο όγκους προϊόντων, ενώ στον ηλεκτροχημικό αντιδραστήρα, ένας όγκος αντιδρώντος παράγει δύο όγκους προϊόντων. Στην εργασία αυτή, μελετώνται τρία είδη ηλεκτροχημικών αντιδραστήρων, ένας ισοδύναμος με αντιδραστήρα εμβολικής ροής, ένας ισοδύναμος με αντιδραστήρα συνεχούς ροής και πλήρους ανάμιξης και ένας τρίτος που είναι κελλίο στο οποίο και τα δύο ηλεκτόδια είναι εκτεθειμένα στο ίδιο αέριο μίγμα (single-chamber cell). Παρουσιάζονται επίσης πειραματικά αποτελέσματα από την αντίδραση “αφυδρογόνωσης” του μεθανίου και συγκρίνονται με τις προβλέψεις του μαθηματικού μοντέλου.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Stoukides M.	<i>Catysis Review-Science & Engineering</i> , 42 (1&2), 1-70	2000
2. Garagounis I.	<i>Industrial & Engineering Chemistry Research</i> , 50, 431-472	2011
3. Amar I.A.	<i>Journal of Solid State Electrochemistry</i> , 15(9), 1845-1860	2011
4. Marrony M.	Typical applications of protonic ceramic cells: A way to market ? Book chapter in <i>Proton Conducting Ceramics: From Fundamentals to Applied Research</i> , 291-404	2015
5. Gur T.M.	<i>Progress in Energy and Combustion Science</i> , 54, 1-64	2016
6. Afif A.	<i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i> , 60, 822-835	2016

A3. C. Athanasiou, G. Marnellos, P. Tsiakaras and M. Stoukides, “Catalytic and electocatalytic oxidation of methane on palladium electrodes in a solid electrolyte cell”, *Ionics*, **2, 353 (1996).**

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η καταλυτική οξείδωση του μεθανίου πάνω σε καταλύτη πορώδες πολυκρυσταλλικό παλλάδιο για θερμοκρασίες 450-850°C και σε ατμοσφαιρική πίεση. Σαν αντιδραστήρας χρησιμοποιήθηκε κελλίο στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού ιόντων οξυγόνου. Σε συνθήκες ανοικτού κυκλώματος, χρησιμοποιήθηκε και η τεχνική SEP για τη συνεχή μέτρηση της θερμοδυναμικής ενεργότητας του ροφημένου οξυγόνου πάνω στην καταλυτική επιφάνεια. Παράχθηκαν κυρίως προϊόντα πλήρους οξείδωσης (CO₂ και H₂O). Σε συνθήκες κλειστού κυκλώματος, μελετήθηκε η επίδραση της ηλεκτροχημικής άντλησης ιόντων O²⁻ στον ρυθμό της αντίδρασης. Παρατηρήθηκε το φαινόμενο της μη-φαρανταϊκής ενίσχυσης του καταλυτικού ρυθμού (MEMCA) αλλά οι αυξήσεις στο ρυθμό ήταν μικρότερες από αυτές που μετρήθηκαν σε άλλες αντιδράσεις (π.χ. οξείδωση αιθυλενίου).

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Giannikos S.	<i>Ionics</i> , 4(1-2), 53-60	1998
2. Athanasiou C.	<i>Solid State Ionics</i> , 136-137, 873-877	2000
3. Frantzis A.D.	<i>Solid State Ionics</i> , 136-137, 863-872	2000
4. Stoukides M.	<i>Catalysis Review-Science & Engineering</i> , 42 (1&2), 1-70	2000
5. Roche V.	<i>Journal of Applied Electrochemistry</i> , 38(8), 1111-1119	2008
6. Zhang Y.	<i>Analytical Letters</i> , 43(6), 1055-1065	2010
7. Roche V.	<i>Catalysis Communications</i> , 11(13), 1076-1080	2010
8. Baltrusaitis J.	<i>Catalysis Science & Technology</i> , 4(8), 2397-2411	2014
9. Zhang J.	<i>Materials & Design</i> , 86, 664-669	2015

A4. G. Marnellos, O. Sanopoulou, A. Rizou and M. Stoukides, “The use of proton conducting solid electrolytes for improved performance of hydro- and dehydrogenation reactors”, *Solid State Ionics*, **97, 375 (1997).**

Οι στερεοί ηλεκτρολύτες αγωγοί πρωτονίων (H⁺) είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν σε καταλυτικές αντιδράσεις διότι μπορούν να λειτουργήσουν σε θερμοκρασιακή περιοχή στην οποία λαμβάνουν χώρα πολλές αντιδράσεις υδρογονώσεων και αφυδρογονώσεων βιομηχανικού ενδιαφέροντος. Στην εργασία αυτή, παρουσιάζεται ένα μαθηματικό μοντέλο που περιγράφει μία αντίδραση υδρογόνωσης σε κελλία στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών πρωτονίων. Το απαιτούμενο υδρογόνο για την αντίδραση παρέχεται υπό τη μορφή πρωτονίων μέσω του ηλεκτρολύτη και η θερμοδυναμική ενεργότητα του ροφημένου υδρογόνου πάνω στον καταλύτη- ηλεκτρόδιο, ελέγχεται ηλεκτροχημικά. Στην εργασία αυτή, που αποτελεί συνέχεια και επέκταση της εργασίας A2, μελετώνται τρία είδη ηλεκτροχημικών αντιδραστήρων, ένα ισοδύναμο με αντιδραστήρα εμβολικής ροής, ένα ισοδύναμο με αντιδραστήρα συνεχούς ροής και πλήρους ανάμιξης, και ένα τρίτο που είναι κελλίο στο οποίο και τα δύο ηλεκτρόδια είναι εκτεθειμένα στο ίδιο αέριο μίγμα (single-chamber cell). Το μοντέλο προβλέπει ότι υπό ορισμένες συνθήκες, η απόδοση του κελλίου μπορεί να είναι δύο και τρεις τάξεις μεγέθους μεγαλύτερη από αυτήν του αντίστοιχου καταλυτικού αντιδραστήρα που χρησιμοποιεί αέριο υδρογόνο. Εντοπίζονται οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση των κελλίων αυτών.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Stoukides M.	<i>Catalysis Review-Science & Engineering</i> , 42 (1&2), 1-70	2000
2. Qi Xiwang	<i>Solid State Ionics</i> , 130, 149-156	2000
3. Gellings P.J.	<i>Catalysis Today</i> , 58 (1), 1	2000
4. Tan X.Y.	<i>Solid State Ionics</i> , 138 (1&2), 149-159	2000
5. Vanrij L.N.	<i>Journal of Materials Science</i> 36 (5), 1069-1076	2001
6. Pena M.A.	<i>Chemical Reviews</i> , 101 (7), 1981-2017	2001
7. Liu S.M.	<i>Catalysis Reviews</i> , 43 (1-2), 147-198	2001
8. Meng B.	<i>Journal of Rare Earth</i> , 22(5), 658-662	2004
9. Meng B.	<i>Rare Metals</i> 25(1): 79-83	2006
10. Liu Y.	<i>Catalysis Review Science & Engineering</i> 48(2), 145-198	2006
11. Poulidi D.	<i>Solid State Ionics</i> , 178(7-10), 675-680	2007
12. Meng B.	<i>Journal of Chinese Ceramic Society</i> , 35(10), 1291-1297	2007
13. Meng B.	<i>Chinese Journal of Nonferrous Metals</i> , 17(4), 636-641	2007
14. Li K.	<i>Ceramic Membranes for Separation and Reaction (Book)</i>	2007
15. Yoon H.	<i>Journal of Electrochemical Society</i> , 156(7), B791-B794	2009
16. Liang J.	<i>Chinese Journal of Chemical Engineering</i> , 18(3), 506-510	2010
17. Garagounis I.	<i>Industrial & Engineering Chemistry Research</i> , 50, 431-472	2011
18. Amar I.A.	<i>Journal of Solid State Electrochemistry</i> , 15(9), 1845-1860	2011
19. Marrony M.	Typical applications of protonic ceramic cells: A way to market ?	

	Book chapter in Proton Conducting Ceramics: From Fundamentals to Applied Research, 291-404	2015
20. Zhang H.	Journal of Membrane Science, 512, 104-110	2016
21. Bai Q.	Ionics, 24(4), 1139-1151	2018
22. Charitou N.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 58(37), 17277-17288	2019
23. Garagounis I.	Membarnes, 9(9), Article Nr. 112	2019
24. Sun S.	Journal of Membrane Science, 599, Article Nr 117840	2020

A5. G. Marnellos, C. Athanasiou, T. Angelidis, and M. Stoukides, “Catalytic and electrocatalytic oxidation of ethylene on a perovskite electrode in a solid electrolyte cell”, *Ionics* **3, 96, (1997).**

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική συμπεριφορά του μεικτού οξειδίου τύπου περοβσκίτη της μορφής $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-a}$ εναποθετιμένου σε ένα στερεό ηλεκτρολύτη αγωγό ιόντων οξυγόνου, οξειδίου της ζirkονίας σταθεροποιημένου με οξείδιο του υτρίου (YSZ) στην αντίδραση οξείδωσης του αιθυλενίου. Τα πειράματα έλαβαν χώρα σε ένα αντιδραστήρα συνεχούς ροής και πλήρους ανάμιξης σε ατμοσφαιρική πίεση και σε θερμοκρασίες μεταξύ 350 και 550°C. Σε ανοικτό κύκλωμα, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της ποτενσιομετρίας στερεού ηλεκτρολύτη με σκοπό την συνεχή μέτρηση της ενεργότητας του ροφημένου οξυγόνου στην καταλυτική επιφάνεια. Τα κύρια προϊόντα που παράχθηκαν ήταν αυτά της πλήρους οξείδωσης και μόνο σε ορισμένες συνθήκες παρατηρήθηκε ο σχηματισμός μικρών ποσοτήτων άνθρακα. Η αντίδραση επίσης μελετήθηκε και σε κλειστό κύκλωμα, όπου δεν παρατηρήθηκε σχηματισμός κωκ στις συνθήκες στις οποίες σχηματιζόταν σε ανοικτό κύκλωμα όταν χρησιμοποιούνταν μόνο αέριο οξυγόνο. Επιτεύχθηκαν υψηλές τιμές του συντελεστή ενίσχυσης, Λ , σε οξειδωτικές συνθήκες. Οι τιμές του συντελεστή ενίσχυσης αυξανόταν με μείωση του λόγου αιθυλενίου προς οξυγόνο.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Stoukides M.	Catalysis Reviews-Science & Engineering, 42 (1&2), 1-70	2000
2. Garagounis I.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 50, 431-472	2011
3. Isaifan R.J.	Topics in Catalysis, 58(18-20), 1218-1227	2015

A6. C. Athanasiou, G. Marnellos, J.E. ten Elshof, P. Tsiakaras, H.J.M. Bouwmeester, and M. Stoukides, “Methane activation on a $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-a}$ perovskite. Catalytic and electrocatalytic results”, *Ionics* **3, 128, (1997).**

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική συμπεριφορά του μεικτού οξειδίου τύπου περοβσκίτη της μορφής $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-a}$ εναποθετιμένου σε ένα στερεό ηλεκτρολύτη οξειδίου της ζirkονίας σταθεροποιημένου με οξείδιο του υτρίου (YSZ) για την αντίδραση της πλήρους οξείδωσης του μεθανίου. Τα πειράματα διεξήχθησαν σε ατμοσφαιρική πίεση και σε θερμοκρασίες μεταξύ 600 και 900°C. Παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στην μετατροπή του μεθανίου και στην εκλεκτικότητα των παραγόμενων προϊόντων όταν αντί να συντροφοδοτούνται μεθάνιο και οξυγόνο από την αέρια φάση το οξυγόνο τροφοδοτούνταν ηλεκτροχημικά. Επίσης, παρατηρήθηκε μη-φαρανταϊκή ενίσχυση της καταλυτικής ενεργότητας η οποία συγκρίθηκε με αντίστοιχα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν σε άλλους καταλύτες μετάλλων.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Dimoulas G.	Ionics, 3, 453	1997
2. Tsiakaras P.	Περσκόπιο Επιστήμης, 214, 14	1998
3. Stoukides M.	Catalysis Reviews-Science & Engineering, 42 (1&2), 1-70	2000
4. Stoukides M.	Research on Chemical Intermediates, 32(3-4), 187	2006
5. Garagounis I.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 50, 431-472	2011
6. Fernandez-Gonzalez R.	Journal of the European Ceramic Society, 34(4), 953-959	2014
7. Jia T.	Physical Chemistry Chemical Physics, 21(47), 26117-26122	2019

A7. P. Tsiakaras, G. Marnellos, C. Athanasiou, and M. Stoukides, J.E. ten Elshof and H.J.M. Bouwmeester, “Methane activation on LSCF perovskite. Catalytic and electrocatalytic results”, *Applied Catalysis A: General*, **169, 249, (1998).**

Η καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική συμπεριφορά του περοβσκίτη $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_3$ (LSCF) μελετήθηκε σε κελίο σταθεροποιημένης ζirkονίας (YSZ). Η αντίδραση που εξετάστηκε ήταν η μερική και ολική οξείδωση του μεθανίου. Τα πειράματα έγιναν σε 600-900°C και χρησιμοποιήθηκε είτε αέριο είτε ηλεκτροχημικό (O^{2-}) οξυγόνο. Οι διαφορές που παρατηρήθηκαν στην καταλυτική συμπεριφορά όταν το αέριο οξυγόνο αντικαθιστούσε το ηλεκτροχημικό, ήταν σημαντικές. Τα αποτελέσματα συγκρίνονται και με ένα τρίτο είδος οξυγόνου, αυτό που διέρχεται μέσα από το κρυσταλλικό πλέγμα του περοβσκίτη όταν αυτός χρησιμοποιείται σαν συμπαγής στερεά μεμβράνη και εμφανίζει μικτή αγωγιμότητα (O^{2-} και

e⁻). Το τρίτο αυτό είδος οξυγόνου ήταν πολύ εκλεκτικό σε προϊόντα διμερισμού του μεθανίου ενώ το ηλεκτροχημικό είδος οξυγόνου ευνοούσε το σχηματισμό αερίου συνθέσεως.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Douvartzides S.	Ionics, 4(1-2), 157-160	1998
2. Marina O.A.	Applied Catalysis A, 189, 117	1999
3. Stoukides M.	Catalysis Reviews-Science & Engineering, 42 (1&2), 1-70	2000
4. Hamakawa S.	Solid State Ionics, 136-137, 761-766	2000
5. Douvartzides S.	Solid State Ionics, 136-137, 849-855	2000
6. Pena M.A.	Chemical Reviews, 101 (7), 1981-2017	2001
7. Ormerod R.	Fuel & Fuel Processing. Book chapter in High Temperature Solid Oxide Fuel Cells. Fundamentals, Design and Applications. Singhal S.C. and Kendall K., Elsevier	2003
8. Bredesen R.	Chemical Engineering Processing, 43(9), 1129-1158	2004
9. Gaillard F.	Catalysis Letters 96(3-4), 177-183	2004
10. Oleynikov N.	Russian Journal of Inorganic Chemistry, 49: S1-S21, Suppl. 1	2004
11. Kharton V.	Solid State Ionics, 176(7-8), 781-791	2005
12. Arutyunov V.S.	USP KHM+ 74(12), 1216-1245	2005
13. Yin X.	Applied Catalysis A, 300(1), 75-84	2006
14. Yuan W.	Journal of Natural Gas Chemistry, 15(1), 58-62	2006
15. Stoukides M.	Research on Chemical Intermediates, 32(3-4), 187	2006
16. Qiao J.-S.	Gongneng Cailiao, Journal of Functional Materials, 37, 425-429	2006
17. Gaillard F.	Applied Surface Science, 253(13), 5876-5881	2007
18. Zeng P.Y.	Journal of Membrane Science, 291(1-2), 148-156	2007
19. Paloukis F.	Chemical Engineering Science, 62(15), 3868-3881	2007
20. Roche V.	Ionics, 14(3), 235-241	2008
21. Li N.	Solid State Ionics, 179(27-32), 1396-1400	2008
22. Roche V.	Journal Applied Electrochemistry, 38(8), 1111-1119	2008
23. Pinol S.	Journal New Materials for Electrochemical Systems, 11(2), 119-124	2008
24. Wang Y.G.	Journal of Physical Chemistry C, 112(39), 15293-15298	2008
25. M. Lo Faro	Applied Catalysis B, 89(1-2), 49-57	2009
26. Kaddouri A.	Catalysis Communications, 10(7), 1085-1089	2009
27. Li J.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 48(2), 641-646	2009
28. Lo Faro M.	Electrochimica Acta, 54(22), 5280-5285	2009
29. La Rosa D.	Journal of Power Sources, 193(1), 160-164	2009
30. Vernoux P.	Electrochemical and Solid-State Letters, 12(7), E9-E11	2009
31. Vernoux P.	ECS Transactions, 13(26), 23-29	2009
32. Arico A.S.	ECS Transactions, 25(2) part 3, 2083-2090	2009
33. Mitu B.	Journal of Optoelectronics & Advanced Materials, 12(3), 723-730	2010
34. Lo Faro M.	Catalysis Letters, 136(1-2), 57-64	2010
35. Kan H.	Applied Catalysis B, 97(1-2), 108-114	2010
36. Nakos A.	Applied Catalysis B, 101, 31-37	2010
37. Lai B.-K.	Journal of Power Sources, 196, 1826-1832	2011
38. Garagounis I.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 50, 431-472	2011
39. Patra H.	Powder Technology, 209(1-3), 98-104	2011
40. Xu J.	Journal of Catalysis, 282(1), 1-12	2011
41. Ippolito D.,	Journal of the Electrochemical Society, 159(6), P57-P64	2012
42. Kyriakou V.	Solid State Ionics, 225, 219-222	2012
43. Kyriakou V.	International Journal of Hydrogen Energy, 37(21), 16636-16641	2012
44. Ji K.	Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 370, 189-196	2013
45. Ippolito D.	Journal of Solid State Electrochemistry, 17(3), 895-908	2013
46. Nie Y.	Asian Journal of Chemistry, 25(10), 5765-5768	2013
47. Fernandez-Gonzalez R.	Journal of the European Ceramic Society, 34(4), 953-959	2014
48. Kyriakou V.	International Journal of Hydrogen Energy, 39(2), 675-683	2014
49. Mirzababaei J.	Catalysts 4(2), 146-161	2014
50. Zhang R.	Journal of Materials Chemistry A, 2(41), 17329-17340	2014
51. Dixit S.	American Journal of Engineering and Applied Sciences, 8(24), 527-537	2015
52. Sui S.	Fuels and Fuel Processing in SOFC Applications, Book Chapter in High Temperature Solid Oxide Fuel Cells for the 21 st Century: Fundamentals Design and Applications: 2 nd edition, 461-465	2015
53. Zhu L.	Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering, 11(3), 338-369	2016
54. Jiao H.	Solid State Communications, 231-232, 53-56	2016
55. Gunduz S.	Catalysis Today, 323, 3-13	2019

A8. G. Marnellos, and M. Stoukides, "Ammonia synthesis at atmospheric pressure", *Science*, **282**, 98, (1998).

Αμμωνία παράχθηκε από τα συστατικά της σε ατμοσφαιρική πίεση σε ένα αντιδραστήρα - κελλί στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων (H^+). Στον χώρο της ανόδου βρισκόταν αέριο υδρογόνο το οποίο μετατρεπόταν σε πρωτόνια τα οποία διαμέσου του στερεού ηλεκτρολύτη έφθαναν στην κάθοδο όπου αντιδρούσαν με αέριο άζωτο. Στους 570°C και σε ατμοσφαιρική πίεση, το ηλεκτροχημικά τροφοδοτούμενο υδρογόνο μετατρεπόταν σε αμμωνία σε ποσοστό μεγαλύτερο από 78%. Με την παρούσα μέθοδο αντισταθμίζονται οι απαιτήσεις για υψηλές πιέσεις που απαιτεί η συμβατική καταλυτική διεργασία.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Fairley P.	Chemical Week, October 7, 41	1998
2. Editorial	Chemistry in Britain, 35 (1), 16	1999
3. Sampath S.	Current Science, 76, 14	1999
4. Sirkar K.K.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 38, 3715	1999
5. Yentekakis I.V.	Ionics, 5(5-6), 460-471	1999
6. Rod T.	Journal Physysical Chemistry, 112 (12), 5343	2000
7. Prakash R.	Journal of Molecular Catalysis: A- Chemical, 151 (1-2), 193	2000
8. Stoukides M.	Catalysis Reviews-Science & Engineering, 42 (1&2), 1-70	2000
9. Gellings P.J.	Catalysis Today, 58 (1), 1	2000
10. Owen T.C.	Planetary and Space Science, 48 (7-8), 747	2000
11. Kordali V.	Chemical Communications, 17, 1673	2000
12. Yiokari C.G.	Journal of Physical Chemistry A, 104, 10600 – 10602	2000
13. Yiokari C.G.	Proc. 6 th Panhellenic Symposium on Catalysis	2000
14. Schober T.	Solid State Ionics, 139 (1-2), 95-104	2001
15. Leigh J.	Chemistry in Britain, 37 (5), 23-24	2001
16. Hibino T.	Journal Physical Chemistry B, 105 (46), 11399 – 11401	2001
17. Rod T.H.	Surface Science, 500 (1-3), 678-698	2002
18. Gillet L.S.	Nanotechnology: Clean Energy and Resources for the future	2002
19. Karagiannakis G.	Ionics, 8(1-2), 123-127	2002
20. Murakami T.	Journal of American Chemical Society, 125 (2), 334-335	2003
21. Zhang S.Y.	Chemistry Letters, 32 (5), 440-441	2003
22. Schogl R.	Angew Chem. Int. Edit, 42 (18), 2004-2008	2003
23. Qiu L.G.	Chinese Journal of Inorganic Chemistry, 19(6), 665-668	2003
24. Schober T.	Solid State Ionics, 162/163, 277-281	2003
25. Kreisel G.	Chem. Unserer. Zeit, 37 (5): 306-313	2003
26. Schneller T.	Solid State Ionics, 164(3-4), 131-136	2003
27. Qiu L.	Solid State Ionics, 166(1-2), 69-75	2004
28. Tomita A.	Journal of Material Science, 39(7), 2493-2497	2004
29. Xie Y.-H.	Solid State Ionics, 168(1-2), 117-121	2004
30. Denvir A.	U.S. Patent, 6,712,950	2004
31. Wang H.T.	Acta Chimica Sinica, 62(23), 2287-2291	2004
32. Qiu L.G.	Journal of Rare Earth, 22(5), 678-682	2004
33. Leigh G.J.	Haber-Bosch and Other Industrial Processes in Catalysts for Nitrogen Fixation. Nitrogenases, Relevant Chemical Models and Commercial Processes, Edited by B.E. Smith, R.L. Richards and W.E. Newton, Kluwer Academic Publishers, 33-53	2004
34. Holland P.L.	Nitrogen Fixation Book Chapter in Comprehensive Coordination Chemistry II	2004
35. Li Z.	Solid State Ionics, 176(11-12), 1063-1066	2005
36. Murakami T.	Electrochimica Acta, 50(27), 5423-5426	2005
37. Wang J.-D.	Materials Research Bulletin, 40(8), 1294-1302	2005
38. Mather G.C.	Chem. Mater., 17(7), 1736-1744	2005
39. Magrez A.	Ionics, 11(3-4), 171-176	2005
40. Wang B.-H.	Chinese Journal of Inorganic Chemistry 21(10), 1551-1555	2005
41. Liu R.-Q.	Acta Physico Chimica Sinica, 21(9), 967-970	2005
42. Li Z.-Y.	Journal of Solid State Electrochemistry, 9(4), 201-204	2005
43. Xie Y.-H.	Chinese Journal of Inorganic Chemistry, 20(5), 551-554	2005
44. Koleli F.	Applied Catalysis B, 62(3-4), 306-310	2006
45. Liu R.-Q.	Solid State Ionics, 177(1-2), 73-76	2006
46. Boehm E.	Fuel Cells 6(1) 54-58	2006
47. Kang X.-H.	Chinese Journal of Inorganic Chemistry 22(4), 738-742	2006
48. Wang B.	Materials Research Innovations 10(1), 20-22	2006

49. Kharton V.	Electrochimica Acta, 51(28), 6389-6399	2006
50. Skodra A.	Solid State Ionics, 177(26-32), 2217-2220	2006
51. Ma G.L.	Chem. Mater., 18(25), 6006-6011	2006
52. Kokkofitis C.	Solid State Ionics, 178(7-10), 507-513	2007
53. Ouzounidou M.	Solid State Ionics, 178(1-2), 153-159	2007
54. Murakami T.	Electrochem. Solid St., 10(4): E4-E6	2007
55. Zhang F.	Materials Letters, 61(19-20), 4144-4148	2007
56. Poulidi D.	Solid State Ionics, 178(7-10), 675-680	2007
57. Pospisil L.	Chemical Communications, 22, 2270-2272	2007
58. Zhu J.-L.	Chinese Journal of Inorganic Chemistry, 23(9), 1621-1626	2007
59. Zhang F.	Acta Chimica Sinica, 65(21), 2473-2478	2007
60. Li Z.-L.	Science & Technology of Advanced Materials, 8(7-8), 566-570	2007
61. Zhang F.	Journal of Materials Science, 43(5), 1587-1592	2008
62. Mather G.C.	Inorganic Chemistry, 47(3), 921-929	2008
63. Wang M.Y.	Chinese Journal of Inorganic Chemistry, 24(3), 357-362	2008
64. Zisekas S.	Journal of Applied Electrochemistry, 38(8), 1143-1149	2008
65. Chen C.	Journal of Material Science, 43, 5109-5114	2008
66. Guo Y.	Electrochemistry Communications, 11, 153-156	2009
67. Yang Q.	Journal of Material Science, 44, 2031-2037	2009
68. Wang M.-Y.	Chinese Journal of Inorganic Chemistry, 25(2), 339-344	2009
69. Zhan S.	Journal of Membrane Science, 340(1-2), 241-248	2009
70. Xu G.	Chinese Journal of Chemistry, 27(4), 677-680	2009
71. Rosca V.	Chemical Reviews, 109(6), 2209-2244	2009
72. Xu G.	Science in China, Series B: Chemistry, 52(8), 1171-1175	2009
73. Yang Q.	Journal of Functional Materials, 40(7), 1151-1154	2009
74. Skodra A.	Solid State Ionics, 180(23-25), 1332-1336	2009
75. Chakraborty D.	Fuel Cells Bulletin, 2009(10), 12-15	2009
76. Chen C.	Journal Alloys and Compounds, 485(1&2), 69-72	2009
77. Sakai T.	Ionics, 15(6), 665-670	2009
78. Wang M.	Chinese Journal of Chemistry, 27, 1254-1260	2009
79. Han H.	Chemistry Bulletin/Huaxue Tongbao, 72(11), 998-1002	2009
80. Wang M.	Acta Chimica Sinica, 67(12), 1349-1354	2009
81. Koleli F.	Journal of Electroanalytical Chemistry, 638(1), 119-122	2010
82. Mather G.C.	Solid State Ionics, 181(3-4), 230-235	2010
83. Liu R.	Chinese Journal of Chemistry, 28(2), 139-142	2010
84. Wang W.B.	Solid State Ionics, 181, 667-671	2010
85. Lan R.	Electrochemical & Solid State Letters, 13(8), B83-B86	2010
86. Wang W.B.	Journal of Membrane Science, 360(1-2), 397-403	2010
87. Zhang Z.	Journal of Rare Earths, 28(4), 556-559	2010
88. Wang M.	Chinese Journal of Chemistry, 28(7), 1121-1125	2010
89. Mather G.C.	Chemistry of Materials, 22(21), 5912-5917	2010
90. Qiu L.-G.	Chinese Journal of Chemical Physics, 23(6), 707-712	2010
91. Qiu L.-G.	Chinese Journal of Inorganic Chemistry, 27(1), 145-151	2011
92. Garagounis I.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 50, 431-472	2011
93. Hosokai S.	Environmental Science & Technology, 45(2), 821-826	2011
94. Amar I.A.	Solid State Ionics, 182(1), 133-138	2011
95. Yin J.	Solid State Ionics, 185(1), 6-10	2011
96. Mather G.C.	Journal of Materials Chemistry, 21(15), 5764-5773	2011
97. Qiu L.	Chinese Journal of Chemistry, 29(4), 698-702	2011
98. Ma G.	Progress in Chemistry, 23 (2-3), 441-448	2011
99. Zhang M.	Journal of Materials Science, 46(13), 4690-4694	2011
100. Wang X.	Chinese Journal of Chemistry, 29(6), 1114-1118	2011
101. Wang M.	Journal of Rare Earths, 29(7), 678-682	2011
102. Amar I.A.	Solid State Ionics, 201(1), 94-100	2011
103. Amar I.A.	Journal of Solid State Electrochemistry, 15(9), 1845-1860	2011
104. Lan R.	International Journal of Hydrogen Energy, 37(2), 1482-1494	2012
105. Skulason E.	Physical Chemistry & Chemical Physics, 14(3), 1235-1245	2012
106. Wang M.-Y.	Chinese Journal of Inorganic Chemistry, 28(2), 285-290	2012
107. Serizawa N.	Journal of the Electrochemical Society, 159(4), E87-E91	2012
108. Li Y.	Journal of Inorganic Materials, 27(4), 427-432	2012
109. Solans-Monfort X.	Inorganic Chemistry, 51(13), 7237-7249	2012
110. Li Y.	Journal of Northeastern University, 33(6), 852-856	2012
111. Ahlgren W.L.	Proceedings of the IEEE, 100(11), art. No. 6235977, 3001-3052	2012
112. Michalsky R.	Journal of Physical Chemistry C, 116(44), 23243-23251	2012

113. Zhu J. Journal of the Chinese Rare Earth Society, 30(6), 744-749 2012
114. Chakraborty D. Chapter in "Clean Energy: Resources, Production and Developments" pp. 317-336 2012
115. Garagounis I. Solid State Ionics, 231, 58-62 2013
116. Wang Z.-Q. Chinese Journal of Inorganic Chemistry, 29(3), 493-499 2013
117. Chi X. Ceramics International, 39(5), 4899-4906 2013
118. Wang Z. Applied Catalysis A: General, 458, 130-136 2013
119. Howalt J.G. Physical Chemistry Chemical Physics, 15(20), 7785-7795 2013
120. Chi X. Journal of the Chinese Ceramic Society, 41(7), 959-965 2013
121. Tanabe Y. Coordination Chemistry Reviews, 257, 2551-2564 2013
122. Lan R. RCS Advances, 3(39), 18016-18021 2013
123. Howalt J.G. Physical Chemistry Chemical Physics, 15(48), 20957-20965 2013
124. Ding Y. Journal of Rare Earths, 31(10), 1017-1022 2013
125. Giddey S. International Journal of Hydrogen Energy, 38(34), 14576-14594 2013
126. Liu H. Book "Ammonia Synthesis catalysts: Innovation and practice, 1-872 2013
127. Sivasankar Ch. Journal of Organometallic Chemistry, 752, 44-58 2014
128. Christianson J.R. Journal of Physical Chemistry B, 118(1), 195-203 2014
129. Matanovic I. Physical Chemistry Chemical Physics, 16(7), 3014-3026 2014
130. Demirplak M. Journal of Mathematical Chemistry, 52(3), 899-916 2014
131. Lan R. Applied Catalysis B: Environmental, 152-153(1), 212-217 2014
132. Lan R. Electrochimica Acta, 123, 582-587 2014
133. Uhm S. Current Applied Physics, 14(5), 672-679 2014
134. Kugler K. Physical Chemistry Chemical Physics, 16(13), 6129-6138 2014
135. Amar I.A. International Journal of Hydrogen Energy, 39(9), 4322-4330 2014
136. Winter-Jensen O. Electrochemistry Communications, 43, 98-101 2014
137. Amar I.A. Royal Society of Chemistry Advances, 4(36), 18749-18754 2014
138. Van Der Ham CJM Chemical Society Reviews, 43(15), 5183-5191 2014
139. Amar I.A. Journal of the Electrochemical Society, H350-H354 2014
140. Oshikiri T. Angewandte Chemie, 53(37), 9802-9805 2014
141. Liu H. Chinese Journal of Catalysis, 35(10), 1619-1640 2014
142. Fenwick A.Q. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, 152, 47-57 2015
143. Zeng H. Catalysis Communications, 59, 40-44 2015
144. Ruiz-Trejo E. International Journal of Hydrogen Energy, 40(11), 4146-4153 2015
145. Takahashi K. Chemical Communications, 51(19), 4062-4064 2015
146. Kim D. Angewandte Chemie Intl. Ed., 45(11), 3259-3266 2015
147. Yun D.S. Journal of Power Sources, 284, 20791, 245-251 2015
148. Kim K. International Journal of Hydrogen Energy, 40(16), 5578-5582 2015
149. Amar I.A. Electrocatalysis, 6(3), 286-294 2015
140. Wei Y. Journal of Membrane Science, 488, 173-181 2015
151. Amar I.A. RCS Advances, 5(49), 38977-38983 2015
152. Amar I.A. International Journal of Electrochemical Science, 10(5), 3757-3766 2015
153. Michalsky R. Chemical Science, 6(7), 3965-3974 2015
154. Wei Y. Chemical Communications, 51(28), 11619-11621 2015
155. Abghoui Y. Procedia Computer Science, 51, 1897-1906 2015
156. Vasileiou E. Solid State Ionics, 275, 110-116 2015
157. Kayan D.B. Turkish Journal of Chemistry, 39(3), 648-659 2015
158. Klinsrisuk S. Membrane Reactors for Energy Applications and Basic Chemical Production, 543-563 (Book Chapter) 2015
159. Lan R. Faraday Discussions, 182, 353-363 2015
160. Renner J.N. Electrochemical Society Interface, 51-57 2015
161. Tan W. Journal of Molecular Catalysis, 29(6), 513-524 2015
162. Coors W.G. Forward: Three decades of ceramic proton conductors: The road to commercialization, Book Chapter in Proton Conducting Ceramics: From Fundamentals to Applied Research, xi-xvii 2015
163. Marrony M. Typical applications of protonic ceramic cells: A way to market ? Book chapter in Proton Conducting Ceramics: From Fundamentals to Applied Research, 291-404 2015
164. Vasileiou E. Solid State Ionics, 288, 357-362 2016
165. Kim H.-H. Plasma Chemistry and Plasma Processing, 36(1), 45-72 2016
166. Kakekhani A. Journal of Materials Chemistry A, 4(14), 5235-5246 2016
167. Huang W. Ceramics International, 42(12), 13404-13410 2016
168. Chaban V.V. Journal of Physical Chemistry Letters, 7(13), 2622-2626 2016
169. Qing G. Journal of the Electrochemical Society, 163(10), E282-E287 2016
170. Jewess M. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 4(11), 5855-5858 2016

171. Lu Y.	ACS Nano, 10(11), 10507-10515	2016
172. Boldrin P.	Chemical Reviews, 116(22), 13633-13684	2016
173. Kobayashi Y.	ECS Transactions, 75(42), 43-52	2016
174. Shipman M.A.	Catalysis Today, 286, 57-68	2017
175. Kyriakou V.	Catalysis Today, 286, 2-13	2017
176. Klinsrisuk S.	Catalysis Today, 286, 41-50	2017
177. Amar I.A.	Catalysis Today, 286, 51-56	2017
178. Abghoui Y.	Catalysis Today, 286, 69-77	2017
179. She Z.W.	Science, 355 (6321)	2017
180. Cui B.	Green Chemistry, 19(1), 298-304	2017
181. Michalsky R.	Catalysis Today, 286, 124-130	2017
182. Shimoda N.	Journal of the Ceramic Society of Japan, 125(4), 252-256	2017
183. Ma J.-L.	Chem 2(4), 525-532	2017
184. Silantyev G.A.	Angewandte Chemie – International Ed., 56(21), 5872-5876	2017
185. Huang W.	Electrochimica Acta, 245, 417-423	2017
186. Chen G.-F.	Journal of the American Chemical Society, 139(29), 9771-9774	2017
187. Manabe R.	Chemical Science, 8(8), 5434-5439	2017
188. Lee K.	Journal of Physical Chemistry C, 121(31), 17016-17028	2017
189. Deibert W.	Journal of Membrane Science, 543, 79-97	2017
190. Rodriguez J.E.	Ceramics International, 43(16), 14015-14022	2017
191. Vourros A.	Solid State Ionics, 306, 76-81	2017
192. Yang Y.	Carbon, 124, 72-78	2017
193. Yoo C.-Y.	ACS Sustainable Chemistry & Engineering 5(9), 7972-7978	2017
194. Guo X.	Journal of Energy Chemistry, 26(6), 1107-1116	2017
195. Kawamura F.	Scientific Reports, 7(1), Art Nr 11578	2017
196. Kishira S.	International Journal of Hydrogen Energy, 42(43), 26843-26854	2017
197. Diez-Ramirez J.	ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 5(10), 8844-8851	2017
198. Doh H.	ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 5(10) 9370-9379	2017
199. Liu S.	Huagong Xuebao/CIESC Journal, 68(7), 2621-2630	2017
200. Kong J.	ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 5(11), 10986-10995	2017
201. Hoskuldsson A.B.	ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 5(11), 10327-10333	2017
202. Kosaka F.	ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 5(11), 10439-10446	2017
203. Kosaka F.	Journal of the Electrochemical Society, 164(13), F1323-F1330	2017
204. Katayama A.	ChemElectroChem, 4(12), 3053-3060	2017
205. Gur T.M.	Journal of the Electrochemical Society, 164(14), F1587-F1590	2017
206. Nash J.	Journal of the Electrochemical Society, 164(14), F1712-F1716	2017
207. Dincer I.	Poster Sessions 2017 - Core Programming Area at the 2017 AIChE Annual Meeting 3, pp. 1645-1778	2017
208. Liu K.-H.	Progress in Materials Science, 92, 64-111	2018
209. Chen X.	Materials Horizons, 5(1), 9-27	2018
210. Gao X.	ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 6(4), 5342-5348	2018
211. Kuwata S.	Journal of Synthetic Organic Chemistry, 76(4), 346-357	2018
212. Cha J.	Applied Energy, 224, 194-204	2018
213. Razon L.F.	Sustainable Production and Consumption, 15, 35-48	2018
214. Zhang X.	Chemical Communications, 54(42), 5323-5325	2018
215. Matanovic I.	Physical Chemistry Chemical Physics, 20(21), 14679-14687	2018
216. Xiao Y.	Progress in Chemistry, 30(4), 325-337	2018
217. Wang Ke	Carbon Resources Conversion, 1(1), 2-31	2018
218. Humphreys J.	International Journal of Hydrogen Energy, 43(37), 17726-17736	2018
219. Loken A.	Crystals, 8(9), 365	2018
220. Xiang X.	ChemCatChem, 10(20), 4530-4535	2018
221. Ni M.	International Journal of Energy Research, 42(15), 4526-4531	2018
222. Yang X.	Journal of the American Chemical Society, 140(41), 13387-13391	2018
223. Gur T.M.	Energy and Environmental Science, 11(10), 2696-2767	2018
224. Ji G.	Energy and Environmental Science, 11(10), 2647-2672	2018
225. Wang H.	Angewandte Chemie-International Edition, 57(38), 12360-12364	2018
226. Dincer I.	Comprehensive Energy Systems, 3-5, 41-94	2018
227. Gao X.	ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 6(4), 5342-5348	2018
228. Deng J.	Joule, 2(5), 846-856	2018
229. Suryanto B.H.R.	ACS Energy Letters, 3(6), 1219-1224	2018
230. Wang L.	Joule, 2(6), 1055-1074	2018
231. Lindley B.M.	Journal of the American Chemical Society, 140(25), 7922-7935	2018
232. Jin H.	Chemical Reviews, 118(13), 6337-6408	2018
233. Zhang L.	Advanced Materials, 30(28), 1800191	2018

234. Park J.H.	Korean Journal of Chemical Engineering, 35(8), 1620-1625	2018
235. Zhang R.	ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 6(8), 9545-9549	2018
236. Zhang L.	ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 6(8), 9550-9554	2018
237. Murakami K.	Catalysis Today, in press	2018
238. Demirhan C.D.	AIChE Journal, 65(7), e16498	2019
239. Wang Z.	ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 7(2), 2400-2405	2019
240. Wang H.	Small 1804769, 15(6), 1804769	2019
241. McPherson I.J.	Dalton Transactions, 48(5), 1562-1568	2019
242. Jung C.H.	Sustainable Energy and Fuels, 3(2), 431-438	2019
243. Martin A.J	Chem, 5(2), 263-283	2019
244. Chen S.	Studies in Surface Science and Catalysis, 178, 31-46	2019
245. Liu C.	Journal of the American Chemical Society, 141(7), 2884-2888	2019
246. Liu C.	Journal of Materials Chemistry A, 7(9), 4771-4776	2019
247. Ge B.	Energy Storage Materials, 23, 733-740	2019
248. Huang W.	Journal of Alloys and Compounds, 792, 759-769	2019
249. Kim J.	Renewable and Sustainable Energy Reviews, 606-618	2019
250. Soloveichik, G.	Nature Catalysis, 2(5), 377-380	2019
251. Tian Z.	Journal of the Electrochemical Society, 166(6), B441-B448	2019
252. Bhattacharyya K.	Physical Chemistry Chemical Reviews, 21(23), 12346-12352	2019
253. Andersen S.Z.	Nature, 570(7762), 504-508	2019
254. Kim H.	Solid State Ionics, 339, Article Nr. 115010	2019
255. Murakami K.	Journal of Chemical Physics, 151(6), Article Nr 064708	2019
256. Kim J.Y.	Biointerphases, 14(4), Article 041001	2019
257. Loureiro F.J.A.	Journal of Materials Chemistry A, 7(30), 18135-18142	2019
258. He C.	ACS Catalysis, 9(8), 7311-7317	2019
259. Patel H.	ACS Energy Letters, 2091-2095	2019
260. Bao J.	Ionics, 25(6), 2745-2753	2019
261. Ardagh M.A.	Catalysis Science and Technology, 9(18), 5058-5076	2019
262. Nash J.	Journal of Physical Chemistry C, 123(39), 23967-23975	2019
263. Garagounis I.	Membarnes, 9(9), Article Nr. 112	2019
264. Guha A.	Materials Today Communications, Article Number 100700	2019
265. Li F.	Nanoscale, 11(40), 18769-18778	2019
266. Guha A.	Material Today Communications, 21, Article Nr. 100700	2019
267. Yan Z.	Advanced Energy Materials, Article Nr. 1902020	2019
268. Wang Y.	ACS Catalysis, 10780-10793	2019
269. Schuler T.	Advanced Energy Materials, Article Nr. 1903216	2019
270. Guo W.	Chemical Society Reviews, 48(24), 5658-5716	2019
271. Yang J.	Journal of Energy Chemistry, 43, 195-207	2020
272. Halder N.	Journal of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste, 24(1), Art. 04019039	2020
273. Arif M.	Applied Catalysis B: Environmental, 265, Article Nr 118559	2020
274. Loureiro F.J.A.	Electrochimica Acta, 334, Article Nr 135625	2020
275. Kyriakou V.	Joule, 4(1), 142-158	2020
276. McPherson	Joule, 4(1), 12-14	2020
277. Lei Z.	International Journal of Hydrogen Energy, in press	2020
278. Ding Y.	Journal of the American Ceramic Society, in press	2020
279. Zhu X.	Journal of Materials Chemistry A, 8(4), 1545-1556	2020

A9. G. Marnellos, C. Athanasiou, and M. Stoukides, "Evaluation and use of the Pd/SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O₃/Pd electrochemical reactor for equilibrium-limited hydrogenation reactions", *Ionics*, **4**, 141, (1998).

Η αντίδραση μεταφοράς φορτίου που λαμβάνει χώρα στον αντιδραστήρα - κελλί στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων απλού θαλάμου μελετήθηκε σε ατμοσφαιρική πίεση ως συνάρτηση της θερμοκρασίας μεταξύ 400 - 550°C. Από τα πειραματικά αποτελέσματα υπολογίστηκαν ο ανοδικός και καθοδικός συντελεστής μεταφοράς φορτίου, οι οποίοι βρέθηκαν ίσοι με $\alpha_a = \alpha_c = 0.5$. Επίσης στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η δυνατότητα παραγωγής αμμωνίας από τα συστατικά της σε ένα αντιδραστήρα - κελλί αγωγού πρωτονίων.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Afif A.	Renewable and Sustainable Energy Reviews, 60, 822-835	2016
2. Hossain S.	Renewable and Sustainable Energy Reviews, 79, 750-764	2017

A10. G. Marnellos, A. Kyriakou, F. Flouros, T. Angelidis and M. Stoukides, "Polarization studies in the Pd/SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O₃/Pd proton conducting solid electrolyte cell", *Solid State Ionics*, **125**, 279, (1999).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η αντίδραση μεταφοράς φορτίου που λαμβάνει χώρα στη τριεπιφάνεια $H_2 - Pd - SCY$ ($SCY = SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{2.975}$) ως συνάρτηση της μερικής πίεσης του υδρογόνου (10 -100 kPa) σε ένα αντιδραστήρα - κελλί απλού θαλάμου: $Pd|SCY|Pd$. Βασιζόμενοι στα πειραματικά αποτελέσματα προτάθηκε ένα πιθανός μηχανισμός αντίδρασης που λαμβάνει χώρα στη τριεπιφάνεια. Τέλος τα αποτελέσματα συγκρίνονται με εκείνα τα οποία ελήφθησαν στον αντιδραστήρα - κελλί απλού θαλάμου $Ag|SCY|Ag$.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Kek D.	Vacuum, 61 (2-4), 453-457	2001
2. Paglieri S.N.	Separ. Purif. Method, 31(1), 1-169	2002
3. Zisekas S.	Ionics, 9 (1-2): 115-121	2003
4. Iwahara H.	Solid State Ionics, 168(3-4), 299-310	2004
5. Zisekas S.	Solid State Ionics, 175(1-4), 589-592	2004
6. Zisekas S.	Solid State Ionics, 176(39-40), 2929-2934	2005
7. Poulidi D.	Solid State Ionics, 178(7-10), 675-680	2007
8. Akoshima S.	Solid State Ionics, 181(3-4), 240-248	2010
9. Amar I.A.	Journal of Solid State Electrochemistry, 15(9), 1845-1860	2011
10. Mitri St.	International Journal of Hydrogen Energy, 40(42), 14609-14615	2015

A11. G. Marnellos and G. Tsiotras, "Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP): Implementation in the Greek Industry", Quality & Reliability Engineering International, 15, 385, (1999).

Η μέθοδος HACCP (Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου) έχει διεθνώς αναγνωριστεί ως ένα χρήσιμο εργαλείο για ένα πιο αξιόπιστο σύστημα διασφάλισης της ασφάλειας των τροφίμων. Ο κύριος τομέας στον οποίο η μέθοδος HACCP βρίσκει εφαρμογή είναι στη βιομηχανία τροφίμων. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση του συστήματος HACCP κατά την εφαρμογή του στις Ελληνικές βιομηχανίες τροφίμων συναρτήσει σημαντικών παραμέτρων όπως το συνολικό κόστος εφαρμογής, τα προγράμματα εκπαίδευσης των εργαζομένων, την συμπεριφορά των εργαζομένων απέναντι στην εφαρμογή ενός νέου συστήματος. Διαπιστώθηκαν τα προβλήματα τα οποία λαμβάνουν χώρα κατά την εφαρμογή της μεθόδου και προτάθηκαν ενέργειες οι οποίες θα πρέπει να γίνουν ώστε να ξεπεραστούν οι δυσκολίες εφαρμογής της μεθόδου. Ο παράλληλος συνδιασμός της μεθόδου HACCP με ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας καθιστά την μέθοδο περισσότερο αποτελεσματική.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Kershen D.L.	Food Drug Law Journal, 61(2), 197-235	2001
2. Semos A.	British Food Journal, 109(1), 15-19	2007
3. Fotopoulos C.	British Food Journal, 113(5), 578-597	2011
4. Baek S.H.	Korean J. for Food Science of Animal Resources, 32(2), 168-173	2012

A12. G. Marnellos, S. Zisekas and M. Stoukides, "Synthesis of ammonia at atmospheric pressure with the use of solid state proton conductors", Journal of Catalysis, 193, 80, (2000).

Αμμωνία παρασκευάστηκε από άζωτο και υδρογόνο σε ατμοσφαιρική πίεση σε ένα αντιδραστήρα - κελλί αγωγό πρωτονίων. Χρησιμοποιήθηκαν δύο τύποι αντιδραστήρων - κελλίων, ένας απλού και ένας διπλού θαλάμου. Στον αντιδραστήρα διπλού θαλάμου, το υδρογόνο που βρισκόταν στην άνοδο μετατρεπόταν σε πρωτόνια τα οποία διαμέσου του στερεού ηλεκτρολύτη μεταφερόταν στην κάθοδο όπου αντιδρούσαν με αέριο άζωτο προς τον σχηματισμό αμμωνίας. Στον αντιδραστήρα απλού θαλάμου το υδρογόνο και το άζωτο συντροφοδοτούνταν στον αντιδραστήρα ενώ ο στερεός ηλεκτρολύτης είχε τοποθετηθεί μέσα σε αυτόν. Στους 750°C, παρατηρήθηκε σε μικρή έκταση το φαινόμενο NEMCA ($\Lambda < 2$).

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Huang S.T.	Corean Journal in Chemical Engineering, 18 (6), 775-785	2001
2. Delmon B.	Studies in Surface Science & Catalysis, 138, 109-116	2001
3. Karagiannakis G.	Proc. 7 th Panhellenic Symposium on Catalysis	2002
4. Karagiannakis G.	Ionics 8(1-2), 123-127	2002
5. Zhang S.Y.	Chemistry Letters, 32 (5), 440-441	2003
6. Karagiannakis G.	Solid State Ionics, 162/163, 313-318	2003
7. Liu R.Q.	Chinese Journal of Inorganic Chemistry, 20(1), 57-60	2004
8. Xie Y.-H.	Solid State Ionics, 168(1-2), 117-121	2004
9. Wang J.	Prog. Chem., 16(5), 829-835	2004
10. Karagiannakis G.	Catalysis Today, 104 (2-4), 219-224	2005
11. Kocur A.	Przem. Chem., 84(6), 458-461	2005
12. Liu R.-Q.	Solid State Ionics, 177(1-2), 73-76	2006

13. Karagiannakis G. Applied Catalysis A, 301(2), 265-271 2006
14. Hinneman B. Topics in Catalysis, 37(1), 55-70 2006
15. Wang B. Materials Research Innovations 10(1), 20-22 2006
16. Skodra A. Solid State Ionics, 177(26-32), 2217-2220 2006
17. Wang B.H. Journal of Solid State Electrochemistry, 11(1), 27-31 2007
18. Kokkofitis C. Solid State Ionics, 178(7-10), 507-513 2007
19. Ouzounidou M. Solid State Ionics, 178(1-2), 153-159 2007
20. Liu Y.X. Chinese Journal of Inorganic Chemistry, 23(2), 339-342 2007
21. Poulidi D. Solid State Ionics, 178(7-10), 675-680 2007
22. Lv J. Journal of Alloys and Compounds, 467, 376-382 2009
23. Skodra A. Solid State Ionics, 180(23-25), 1332-1336 2009
24. Sakai T. Ionics, 15(6), 665-670 2009
25. Han H. Chemistry Bulletin/Huaxue Tongbao, 72(11), 998-1002 2009
26. Poulidi D. Chemical Engineering Science, 65(1), 446-450 2010
27. Wang W.B. Journal of Membrane Science, 360(1-2), 397-403 2010
28. Garagounis I. Industrial & Engineering Chemistry Research, 50, 431-472 2011
29. Amar I.A. Journal of Solid State Electrochemistry, 15(9), 1845-1860 2011
30. Skulason E. Physical Chemistry & Chemical Physics, 14(3), 1235-1245 2012
31. Meng X. Journal of Membrane Science, 401-402, 300-305 2012
32. Schuth F. Energy and Environmental Science, 5(4), 6278-6289 2012
33. Tan X. Journal of the European Ceramic Society, 32(10), 2351-2357 2012
34. Garagounis I. Solid State Ionics, 231, 58-62 2013
35. Tanabe Y. Coordination Chemistry Reviews, 257, 2551-2564 2013
36. Song J. International Journal of Hydrogen Energy, 38(19), 7904-7912 2013
37. Giddey S. International Journal of Hydrogen Energy, 38(34), 14576-14594 2013
38. Smart S. Perovskite membrane reactors: Fundamentals and applications
For oxygen production, syngas production and hydrogen processing
Book Chapter in Membranes for Clean and Renewable Power
Applications, 182-217 2013
39. Tan X. Applications of dense ceramic membrane reactors in selected
oxidation and dehydrogenation processes for chemical production
Book Chapter in Handbook of Membrane Reactors, Vol 2, 347-383 2013
40. Tan X. Ceramics International, 40(2), 3131-3138 2014
41. Lan R. Applied Catalysis B: Environmental, 152-153(1), 212-217 2014
42. Jeoung H. Korean Chemical Engineering Research, 52(1), 58-62 2014
43. Song J. International Journal of Hydrogen Energy, 40(18), 6118-6127 2015
44. Abghoui Y. Procedia Computer Science, 51, 1897-1906 2015
45. Babinić S.M. International Journal of Hydrogen Energy, 40(30), 9278-9286 2015
46. Otomo J. ECS Transactions, 68(1), 2663-2670 2015
47. Klinsrisuk S. Membrane Reactors for Energy Applications and Basic
Chemical Production, 543-563 (Book Chapter) 2015
48. Lan R. Faraday Discussions, 182, 353-363 2015
49. Marrony M. Typical applications of protonic ceramic cells: A way to market ?
Book chapter in Proton Conducting Ceramics: From Fundamentals
to Applied Research, 291-404 2015
50. Abghoui Y. ACS Catalysis, 6(2), 635-646 2016
51. Song J. Journal of the European Ceramic Society, 36(7), 1669-1677 2016
52. Song J. Ceramics International, 42(11), 13278-13284 2016
53. Ivanova M.E. Scientific Reports 6, Article Nr 34773 2016
54. Shipman M.A. Catalysis Today, 286, 57-58 2017
55. Kyriakou V. Catalysis Today, 286, 2-13 2017
56. Klinsrisuk S. Catalysis Today, 286, 41-50 2017
57. Lopatin S.I. Journal of Alloys and Compounds, 693, 1028-1034 2017
58. Abghoui Y. Catalysis Today, 286, 69-77 2017
59. Deibert W. Journal of Membrane Science, 543, 79-97 2017
60. Guo X. Journal of Energy Chemistry, 26(6), 1107-1116 2017
61. Diez-Ramirez J. ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 5(10), 8844-8851 2017
62. Kong J. ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 5(11), 10986-10995 2017
63. Hoskuldsson A.B. ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 5(11), 10327-10333 2017
64. Kosaka F. ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 5(11), 10439-10446 2017
65. Kosaka F. Journal of the Electrochemical Society, 164(13), F1323-F1330 2017
66. Dincer I. Poster Sessions 2017 - Core Programming Area at the 2017 AIChE

	Annual Meeting 3, pp. 1645-1778	2017
67. Sheets B.L.	Chemical Communications, 54(34), 4250-4253	2018
68. Wang Ke	Carbon Resources Conversion, 1, 2-31	2018
69. Garden A.L.	RSC Catalysis Series, 34, 133-165	2018
70. Gur T.M.	Energy and Environmental Science, 11(10), 2696-2767	2018
71. Song F.	AIChE Journal, 65(2), 777-782	2019
72. Qin Q.	ChemElectroChem, in press	2020
73. Hargreaves J.S.J.	Applied Catalysis A: General, 594, 117419	2020

A13. G. Marnellos, G. Karagiannakis, S. Zisekas and M. Stoukides, "Electrocatalytic synthesis of ammonia at atmospheric pressure", *Studies in Surface Science and Catalysis*, **300A**, 413-418, (2000).

Σε ένα αντιδραστήρα - κελλί στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού ιόντων υδρογόνου πραγματοποιήθηκε η αντίδραση σύνθεσης της αμμωνίας από άζωτο και υδρογόνο σε ατμοσφαιρική πίεση. Χρησιμοποιήθηκαν δύο τύποι αντιδραστήρων - κελιών, ένας απλού και ένας διπλού θαλάμου. Το υδρογόνο υπό μορφή πρωτονίων μεταφερόταν ηλεκτροχημικά διαμέσου του στερεού ηλεκτρολύτη από την άνοδο στην κάθοδο (παλλάδιο) όπου παραγόταν αμμωνία. Αυτή η νέα μέθοδος δεν απαιτεί υψηλές πιέσεις όπως οι συμβατικές μέθοδοι παρασκευής αμμωνίας.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Amar I.A.	Solid State Ionics, 182(1), 133-138	2011
2. Amar I.A.	Journal of Solid State Electrochemistry, 15(9), 1845-1860	2011
3. Amar I.A.	Solid State Ionics, 201(1), 94-100	2011
4. Fan L.	Journal of Power Sources, 234, 154-174	2013
5. Abghoui Y.	ACS Catalysis, 6(2), 635-646	2016
6. Khan M.A.	Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 11(2), 465-475	2016
7. Guo X.	Journal of Energy Chemistry, 26(6), 1107-1116	2017
8. Garden A.L.	RSC Catalysis Series, 34, 133-165	2018
9. Humphreys J.	International Journal of Hydrogen Energy, 43(37), 17726-17736	2018
10. Abghoui Y.	ChemSusChem, 12(18), 4265-4273	2019

A14. S. Zisekas, G. Karagiannakis, G. Marnellos and M. Stoukides, "Study of ammonia decomposition in a proton conducting solid electrolyte cell", *Ionics* **8**, 118-122, (2002).

Σε αυτή την εργασία μελετήθηκε η αντίδραση διάσπασης της αμμωνίας σε κελλί στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων απλού θαλάμου σε ατμοσφαιρική πίεση και σε θερμοκρασίες μεταξύ 500-700°C. Ο στερεός ηλεκτρολύτης αγωγός πρωτονίων ήταν μικτό οξειδίο τύπου περοβσκίτη της μορφής $\text{SrCe}_{0.95}\text{Yb}_{0.05}\text{O}_{3-\alpha}$. Ag χρησιμοποιήθηκε για τα ηλεκτρόδια της καθόδου και της ανόδου. Εξετάστηκε η επίδραση του επιβαλλόμενου ρεύματος, της θερμοκρασίας και της σύστασης των αντιδρώντων στο ρυθμό της αντίδρασης.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Skodra A.	Solid State Ionics, 177(26-32), 2217-2220	2006
2. Ouzounidou M.	Solid State Ionics, 178(1-2), 153-159	2007
3. Zisekas S.	Journal of Applied Electrochemistry, 38(8), 1143-1149	2008
4. Skodra A.	Solid State Ionics, 180(23-25), 1332-1336	2009
5. Schuth F.	Energy and Environmental Science, 5(4), 6278-6289	2012
6. Kyriakou V.	Solid State Ionics, 225, 219-222	2012
7. Wang T.	RSC Advances, 6(43), 36786-36793	2016

A15. G. Marnellos, S. Zisekas and A. Kungolos, "Catalytic and electrocatalytic oxidation of CO on a Fe electrode in a solid electrolyte cell", *Applied Catalysis B: Environmental* **42(3)**, 225-236, (2003).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η αντίδραση της καταλυτικής οξείδωσης του μονοξειδίου του άνθρακα σε καταλύτη Σίδηρο σε θερμοκρασίες 300 – 500°C και σε ατμοσφαιρική πίεση. Η αντίδραση μελετήθηκε σε αντιδραστήρα στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού ιόντων οξυγόνου (YSZ) τόσο σε ανοικτό όσο και σε κλειστό κύκλωμα. Η τεχνική της Ποτενσιομετρίας Στερεού Ηλεκτρολύτη (SEP) χρησιμοποιήθηκε για τη συνεχή και επί τόπου μέτρηση της θερμοδυναμικής ενεργότητας του ροφημένου οξυγόνου στην επιφάνεια του καταλύτη. Σε κλειστό κύκλωμα μελετήθηκε η επίδραση της Ηλεκτροχημικής Αντλησης των ιόντων οξυγόνου (EOP) προς τον καταλύτη. Παρατηρήθηκε σε μικρή έκταση το φαινόμενο της Μη-Φαρανταϊκής Ηλεκτροχημικής Τροποποίησης της Καταλυτικής Ενεργότητας (NEMCA).

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Hao J.K.	Chem. J. Chinese U, 27(6), 1131-1134	2006
2. Garagounis I.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 50, 431-472	2011

A16. “Simultaneous N₂O and NO reduction over carbon supported catalysts”, F. Concalves, G.E. Marnellos, E.A. Efthimiadis, and J.L. Figueiredo. Reaction Kinetics and Catalysis Letters, **80, 153-159 (2003).**

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η ταυτόχρονη αναγωγή των N₂O και NO παρουσία καταλυτών Ni/K εναποτεθειμένων σε ενεργοποιημένο άνθρακα. Στους 400°C επιτεύχθηκαν υψηλές μετατροπές και για τα δύο συστατικά. Επίσης, παρατηρήθηκε μία συνεργιστική αλληλεπίδραση μεταξύ του Ni και του K.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Concalves F.	Applied Catalysis B: Environmental, 50(4), 271-278	2004
2. Concalves F.	Applied Catalysis B: Environmental, 62(3-4), 181-192	2006
3. Chin Y.-H.	Journal of Catalysis, 244(2), 153-162	2006
4. Stanmore B.R.	Fuel, 87(2), 131-146	2008
5. Carabineiro S.A.	Catalysis Today, 133-135, 441-447	2008

A17. “Effect of SO₂ and H₂O on the N₂O decomposition in the presence of O₂”, G.E. Marnellos, E.A. Efthimiadis, and I.A. Vasalos. Applied Catalysis B: Environmental, **46(3), 523-539 (2003).**

Στην παρούσα εργασία μελετάται η αντίδραση διάσπασης του N₂O παρουσία περίσσειας O₂ σε καταλύτη Ru/Al₂O₃. Σκοπός της μελέτης είναι να εξεταστεί η συμπεριφορά του συγκεκριμένου συστήματος κάτω από ιδανικές και πραγματικές συνθήκες αντίδρασης (παρουσία SO₂ και H₂O). Μελετήθηκε η επίδραση του ποσοστού του Ru στον καταλύτη, της προκατεργασίας του καταλύτη και της συγκέντρωσης των δηλητηρίων. Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε κινητική μελέτη και μετρήσεις θερμοπρογραμματιζόμενης εκρόφησης (TPD) για να διερευνηθεί η ικανότητα ρόφησης N₂O στον εξεταζόμενο καταλύτη και ο μηχανισμός της αντίδρασης. Βρέθηκε ότι η διάσπαση του N₂O σε καταλύτη Ru/Al₂O₃ προχωράει καταλυτικά σε N₂.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Obalova L.	Applied Catalysis B, 60(3-4), 289-297	2005
2. Turek T.	Catalysis Today, 105(2), 275-282	2005
3. Chmielarz L.	Journal of Porous Materials, 12(3), 183-191	2005
4. Bennici S.	Applied Catalysis B, 62(3-4), 336-344	2006
5. Siva Sankara Reddy P.	Catalysis Communications, 8(9), 1406-1410	2007
6. Xue L.	Applied Catalysis B, 75(3-4), 167-174	2007
7. Bahaa M. Abu-Zied	Applied Catalysis A, 334(1-2), 234-242	2008
8. Perez-Ramirez J.	Chemical Communication, 42, 5351-5353	2008
9. Xue L.	Environmental Science & Technology, 43(3), 890-895	2009
10. Santiago M.	Applied Catalysis B, 90(1-2), 83-88	2009
11. Obalova L.	Applied Catalysis B, 90(1-2), 132-140	2009
12. Inger M.	Przemysl Chemiczny, 88(12), 1307-1313	2009
13. Chang K.S.	Journal of the Korean Industrial and Engineering Chemistry, 20(6), 653-657	2009
14. Abello S.	Catalysis Communications, 11, 1058-1062	2010
15. Komvokis V.G.	Applied Catalysis B, 103(1-2), 62-71	2011
16. Chmielarz L.	Journal of Porous Materials, 18(4), 483-491	2011
17. Kim S.S.	Chemical Engineering Journal, 169(1-3), 173-179	2011
18. Santiago M.	Applied Catalysis B, 110, 33-39	2011
19. Konsolakis M.	Applied Catalysis B, 123-124, 405-413	2012
20. Lin Q.	Journal of Materials Chemistry A, 2(15), 5178-5181	2014
21. Zhang X.	Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 395, 202-209	2014
22. Rodriguez-Kessler P.L.	Computational Materials Science, 97, 32-35	2015
23. Zheng J.	Applied Catalysis A: General, 505, 44-51	2015
24. Zhu R.	Journal of Harbin Institute of Technology, 47(8), 59-65	2015
25. Liu Z.	Catalysis Surveys in Asia, 20(3), 121-132	2016
26. Cui Y.	Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 67, 254-262	2016
27. Sui C.	Catalysts, 6(11), Article Nr 173	2016
28. Sui C.	Catalysis Science and Technology, 6(24), 8505-8515	2016
29. Kim M.-J.	Molecular Catalysis, 442, 202-207	2017
30. Kutteri D.A.	ACS Omega, 2(11), 8273-8281	2017
31. Esrafil M.D.	Applied Surface Science, 444, 584-589	2018
32. Esrafil M.D.	Structural Chemistry, 29(1), 275-283	2018

A18. “Mechanistic and kinetic analysis of the NO_x selective catalytic reduction by hydrocarbons in excess O₂ over In/Al₂O₃ in the presence of SO₂ and H₂O”, G.E. Marnellos, E.A. Efthimiadis, and I.A. Vasalos. Applied Catalysis B: Environmental, **48 (1), 1-15 (2004).**

Στην παρούσα εργασία διεξήχθησαν κινητικές μελέτες, σε ιδανικές και πραγματικές συνθήκες (SO_2 και H_2O), για την αντίδραση της εκλεκτικής αναγωγής των NO_x με προπυλένιο παρουσία περίσσεια οξυγόνου σε καταλύτη $\text{In}/\text{Al}_2\text{O}_3$. Το ποσοστό του In στον καταλύτη κυμάνθηκε μεταξύ 1 – 4%. Ο βέλτιστος καταλύτης ήταν εκείνος με ποσοστό In ίσο με 2%. Επίσης, εξετάστηκε η επίδραση διαφορετικών διαδικασιών προκατεργασίας στον επιλεγόμενο καταλύτη. Η προκατεργασία με O_2 έδωσε καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την προκατεργασία με H_2 ή He τόσο παρουσία όσο και απουσία SO_2 και H_2O . Η παρουσία του H_2O (0 – 10%) αύξησε την καταλυτική ενεργότητα, ενώ το SO_2 (0 – 500ppm) έδρασε ως καθαρό δηλητήριο μειώνοντας την μετατροπή των NO_x . Οι κινητικές και οι TPD μελέτες κατέδειξαν ότι ένας διαφορετικός μηχανισμός αντίδρασης επικρατεί όταν τα SO_2 και H_2O δεν παρίστανται ή παρίστανται στην τροφοδοσία. Στην πρώτη περίπτωση η αναγωγή των NO_x πραγματοποιείται μέσω της αντίδρασης ενός ενδιάμεσου είδους ($\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}$), το οποίο σχηματίστηκε μέσω της αλληλεπίδρασης του προπυλενίου και του NO_2 , με άλλα ροφημένα είδη NO_x . Στην τελευταία περίπτωση τα ροφημένα NO_x είδη αντιδρούν άμεσα με τα $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ είδη παράγοντας N_2 και προϊόντα καύσης.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Li J.H.	Catalysis Letters, 103(1-2), 75-82	2005
2. Wei J.Y.	Topics in Catalysis, 35(1-2), 187-193	2005
3. Georgescu N.	J. Optoelectron adv. M., 7(5): 2501-2506	2005
4. Sparks D.E.	Applied Catalysis B, 65(1-2), 44-54	2006
5. Bueno Lopez A.	Applied Catalysis A, 302(2), 244-249	2006
6. Kubacka A.	Applied Catalysis B, 69(1-2), 43-48	2006
7. Luo C.	Catalysis Today, 119(1-4), 48-51	2007
8. Mironyuk T.V.	Theoretical & Experimental Chemistry, 43(2), 114-117	2007
9. Salem I.	Catalysis Communications, 9(5), 664-669	2008
10. Liu L.	Applied Catalysis B, 90(1-2), 1-9	2009
11. Rodriguez-Gonzalez V.	Journal of Physical Chemistry C, 113(20), 8911-8917	2009
12. Hernandez-Carucci J.R.	Chemical Engineering Journal, 154(1-3), 34-44	2010
13. Chang F.-Y.	Fuel, 89(8), 1919-1927	2010
14. Wu P.	Chinese Journal of Catalysis, 31(8), 912-918	2010
15. Doronkin D.E.	Applied Catalysis B, 113-114, 228-236	2012
16. Erkfeldt S.	Applied Catalysis B, 117-118, 369-383	2012
17. Orlik S.N.	Theoretical and Experimental Chemistry, 48(2), 73-97	2012
18. Orlyk S.N.	Catalysis Today, 191(1), 79-86	2012
19. Koh H.-L.	Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 19(1), 73-79	2013
20. Orlyk S.M.	Chapter “Cobalt and its compounds in oxidation-reduction processes of environmental catalysis” in “Cobalt: Occurrence, Uses and Properties”, pp. 101-134	2013
21. Ding J.	RCS Advances, 4(11), 5394-5398	2014
22. Liu J.	ACS Catalysis, 4(8), 2426-2436	2014
23. Huang X.	Applied Surface Science, 326, 66-72	2015
24. Pan H.	Chemical Engineering Journal, 280, 66-73	2015
25. Pan H.	Energy and Fuels, 29(8), 5282-5289	2015
26. Ko J.-H.	Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 32, 109-112	2015
27. Strom L.	Applied Catalysis B: Environmental, 181, 403-412	2016
28. Konysheva K.M.	Theoretical and Experimental Chemistry, 52(2), 90-96	2016
29. Liu Z.	Chemical Engineering Journal, Article Nr 122288	2020

A19. “Simultaneous catalytic reduction of NO_x and N_2O in a $\text{In}/\text{Al}_2\text{O}_3$ – $\text{Ru}/\text{Al}_2\text{O}_3$ dual bed reactor in the presence of SO_2 and H_2O ”, G.E. Marnellos, E.A. Efthimiadis, and I.A. Vasalos. Industrial & Engineering Chemistry Research, 43(10), 2413-2419 (2004).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η ταυτόχρονη καταλυτική αναγωγή των NO_x και του N_2O σε περίσσεια O_2 χρησιμοποιώντας προπυλένιο ως αναγωγικό μέσο παρουσία και απουσία 10% H_2O και 50ppm SO_2 . Η αναγωγή έλαβε χώρα σε ένα καταλυτικό αντιδραστήρα διπλής κλίνης που αποτελείται από $\text{In}/\text{Al}_2\text{O}_3$ (πρώτη κλίνη) και $\text{Ru}/\text{Al}_2\text{O}_3$ (δεύτερη κλίνη). Εξετάστηκε η επίδραση του SO_2 ή/και του H_2O στην ταυτόχρονη αναγωγή των NO_x και N_2O . Πραγματοποιήθηκαν πειράματα ως προς το χρόνο όπου διαπιστώθηκε ότι η παρουσία του SO_2 στην τροφοδοσία δηλητηρίαζε τα ενεργά κέντρα του καταλύτη, με αποτέλεσμα να μηδενίζεται η μετατροπή του N_2O ενώ αντίστοιχα η μετατροπή των NO_x μειωνόταν σημαντικά. Λόγω της παραπάνω απενεργοποίησης του καταλύτη εφαρμόστηκε ένα σύστημα αντίδρασης/αναγέννησης για την συνεχή αναγωγή των NO_x και του N_2O παρουσία των SO_2 και του H_2O .

Δύο όμοιοι αντιδραστήρες διπλής κλίνης συνδέθηκαν εν παραλλήλω. Ο πρώτος τροφοδοτούνταν με το αντιδρών μίγμα, ενώ την ίδια στιγμή ο δεύτερος αναγεννώταν με H_2 . Αυτή η περιοδική αναγέννηση οδήγησε στην αποτελεσματική ταυτόχρονη αναγωγή των NO_x και του N_2O ακόμα και κατά την παρουσία των SO_2 και του H_2O .

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Lin J.	Chemical Engineering Journal, 168(2), 822-826	2011
2. Campa Maria C.	Applied Catalysis B: Environmental, 168-169, 293-302	2015
3. Ghasemzadeh K.	Membrane Reactors for Energy Applications and Basic Chemical Production, 211-247 (Book Chapter)	2015
4. Mozaffari B.	Chemical Engineering Science, 139, 196-210	2016
5. Frutos O.D.	Biotechnology Advances, 36, 1025-1037	2018

A20. "Kinetic and mechanistic studies of NO_x reduction over In/Al_2O_3 and N_2O decomposition over Ru/Al_2O_3 in the presence of C_3H_6 ", G.E. Marnellos, M.P. Antoniou, E.A. Efthimiadis, and I.A. Vasalos. Water, Air & Soil Pollution: Focus (WAFo), 4(4-5), 31-43 (2004).

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται κινητικές μελέτες τόσο για την αντίδραση της αναγωγής των οξειδίων του αζώτου σε καταλύτη In/Al_2O_3 όσο και για την αντίδραση της αποσύνθεσης του N_2O σε καταλύτη Ru/Al_2O_3 . Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθεί ο μηχανισμός ο οποίος οδηγεί στο σχηματισμό του N_2 στους δύο προαναφερόμενους καταλύτες. Υπολογίσθηκαν οι ενέργειες ενεργοποίησης καθώς και οι φαινομενικές τάξεις της αντίδρασης. Όσον αφορά τον μηχανισμό της αντίδρασης στην περίπτωση της αναγωγής του NO_x στον καταλύτη In/Al_2O_3 , βρέθηκε ότι αυτός πραγματοποιείται μέσω της αρχικής οξείδωσης του NO σε NO_2 , το οποίο στην συνέχεια ανάγεται με την παρουσία του C_3H_6 σε N_2 . Στην περίπτωση της αποσύνθεσης του N_2O σε καταλύτη Ru/Al_2O_3 , το N_2O αποσυντίθεται καταλυτικά σε N_2 .

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Poulain E.	Intherantional Journal of Quantum Chemistry, 113, 1794-1802	2013
2. Bartley G.J.	SAE Technical Papers, Volume April 2016	2016

A21. "Catalytic studies in electrochemical membrane reactors", G. Marnellos and M. Stoukides. Solid State Ionics, 175(1-4), 597-603 (2004).

Οι στερεοί ηλεκτρολύτες έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή αντιδραστήρων μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών (ΑΜΣΗ) στους οποίους έχουν μελετηθεί πολλές ετερογενείς καταλυτικές αντιδράσεις βιομηχανικού ενδιαφέροντος. Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε μία επισκόπηση των μελετών που έχουν διεξαχθεί σε ΑΜΣΗ. Γενικά αναλύονται οι θεμελιώδεις αρχές, τα αποτελέσματα σημαντικών αντιδράσεων, και τα εμπόδια που πρέπει να υπερνικηθούν με σκοπό οι ΑΜΣΗ να βρουν εφαρμογή στην βιομηχανική πρακτική είτε σήμερα είτε στο μέλλον.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Stoukides M.	Research on Chemical Intermediates, 32(3-4), 187	2006
2. Bebelis S.	Solid State Ionics, 177(26-32), 2205-2209	2006
3. Kotsionopoulos N.	Topics in Catalysis, 44(3), 379-389	2007
4. Kee R.J.	Combustion Science & Technology, 180, 1207-1244	2008
5. Zhu H.	Journal of Power Sources, 183(1), 143-150	2008
6. Bodet H.	Catalysis Today, 141(3-4), 260-263	2009
7. Ji B.	Chemical Communications, 15, 2038-2040	2009
8. Fergus J.W.	Electrochemical Society Interface, 18(1), 51-55	2009
9. Rihko-Struckman L.	Solid Electrolyte Membrane Reactors, Chapter in Membrane Reactors: Distributing Reactants to Improve Selectivity and Yield, pp. 193-233	2010
10. Garagounis I.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 50, 431-472	2011
11. Caravaca A.	Applied Catalysis B, 106(1-2), 54-62	2011
12. Hernandez Carucci J.R.	Russian Journal of General Chemistry, 82(12), 2034-2059	2012
13. Ulm S.	Applied Chemistry for Engineering, 24(4), 337-343	2013
14. Vernoux P.	Chemical Reviews, 113(10), 8192-8260	2013
15. Ferreira V.J.	Advanced Structured Materials, 34, 221-239	2013
16. Ippolito D.	Journal of the Electrochemical Society, 161(3), F323-F331	2014
17. Kugler K.	Physical Chemistry Chemical Physics, 16(13), 6129-6138	2014
18. Ippolito D.	Electrocatalysis, 5(4), 419-425	2014
19. Menemdez M.	Chapter: Membrane reactors as tools for improved catalytic oxidation processes in Handbook of advanced methods and processes in oxidation	

	catalysis: From laboratory to industry, 921-942	2014
20. Ippolito D.	Electrochimica Acta, 159, 23-28	2015
21. Lucas-Consuegra A.	Journal of Solid State Electrochemistry, 19(10), 2991-2999	2015
22. Gur T.M.	Progress in Energy and Combustion Science, 54, 1-64	2016
23. Schlögl R.	Topic in Catalysis, 59(8-9), 772-786	2016
24. Gunduz S.	Catalysis Today, 323, 3-13	2019

A22. "Effect of palladium oxidation state on the kinetics and mechanism of the charge transfer reaction taking place at the Pd/YSZ interface", K. Kalimeri, G. Pekridis, S. Vartzoka, C. Athanassiou, and G. Marnellos. Solid State Ionics, 177(11-12), 979-988 (2006).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η αγωγιμότητα και τα φαινόμενα πόλωσης της διεπιφάνειας Pd/YSZ σε συνθήκες κοντά στην θερμοδυναμική ισορροπία Pd-PdO. Τα πειραματικά αποτελέσματα των φαινομένων πόλωσης αναλύθηκαν με την χρήση της εξίσωσης Butler-Volmer, η οποία περιγράφει την κινητική της αντίδρασης μεταφοράς φορτίου. Υπολογίστηκαν τόσο η φαινόμενη πυκνότητα ρεύματος ανταλλαγής, I_0 , όσο και οι φαινόμενοι ανοδικοί και καθοδικοί συντελεστές μεταφοράς φορτίου, α_a και α_c , αντίστοιχα. Βασιζόμενοι στα πειραματικά αποτελέσματα, βρέθηκε ότι η μεταφορά φορτίου στην επιφάνεια του ηλεκτροδίου ελέγχει την κινητική της αντίδρασης στις περιπτώσεις της ανοδικής λειτουργίας σε PdO και της καθοδικής λειτουργίας σε Pd, ενώ στις υπόλοιπες περιπτώσεις η διεργασία της μεταφοράς μάζας των ροφημένων ειδών οξυγόνου κατά μήκος της διεπιφάνειας ηλεκτροδίου/στερεού ηλεκτρολύτη ανταγωνίζεται την διεργασία μεταφοράς φορτίου.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Liang F.	Electrochemistry Communications, 10(1), 42-46	2008
2. Grden M.	Electrochimica Acta, 53(26), 7583-7598	2008
3. Jiang S.-P.	Journal of Power Sources, 185(1), 179-182	2008
4. Garagounis I.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 50, 431-472	2011
5. Gao Z.	Journal of Power Sources, 196(22), 9195-9203	2011
6. Matei F.	Applied Catalysis B: Environmental, 127, 18-27	2012
7. Jimenez-Borja C.	Journal of Applied Electrochemistry, 43(4), 417-424	2013
8. Wang F.	International Journal of Hydrogen Energy, 39(26), 14421-14427	2014
9. Marcucci A.	Materialia, 8, 100460	2019

A23. "Hydrogen production in solid electrolyte membrane reactors", G. Pekridis, N. Kaklidis, K. Kalimeri, S. Vartzoka, C. Athanassiou and G. Marnellos. International Journal of Hydrogen Energy, 32(1), 38-54 (2007).

Στην παρούσα εργασία αναλύονται οι προοπτικές των Αντιδραστήρων Μεμβράνης Στερεών Ηλεκτρολύτων (ΑΜΣΗ) για χρήση τους στην παραγωγή υδρογόνου. Αρχικά πραγματοποιείται μία παρουσίαση των αρχών λειτουργίας που διέπουν τους ΑΜΣΗ καθώς και οι ιδιότητες και οι τεχνικές που σχετίζονται με τους ΑΜΣΗ. Στην συνέχεια ακολουθεί μία ανασκόπηση της πρόσφατης βιβλιογραφίας όσον αφορά τους διάφορους μεθόδους παραγωγής υδρογόνου που έχουν χρησιμοποιηθεί σε ΑΜΣΗ (π.χ. αναμόρφωση, μερική οξειδωση, αφυδρογόνωση των υδρογονανθράκων, ηλεκτρόλυση ατμού). Τελικά περιγράφεται η σημερινή κατάσταση που επικρατεί στο συγκεκριμένο ερευνητικό πεδίο και προτείνονται θέματα για μελλοντική διεξαγωγή έρευνας.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Zhu H.	Journal of Power Sources, 183(1), 143-150	2008
2. Enger B.C.	Applied Catalysis A: General, 346(1-2), 1-27	2008
3. Kee R.J.	Combustion Science & Technology, 180, 1207-1244	2008
4. Rihko-Struckman L.	Solid Electrolyte Membrane Reactors, Chapter in Membrane Reactors: Distributing Reactants to Improve Selectivity and Yield, pp. 193-233	2010
5. Animitsa I.	Chapter in "Perovskites: Structure, Properties and Uses" pp. 501-524	2010
6. Garagounis I.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 50, 431-472	2011
7. Warowny W.	Przemysl Chemiczny, 90(3), 376-387	2011
8. Caravaca A.	Applied Catalysis B, 106(1-2), 54-62	2011
9. Shi Q.	Journal of Rare Earths, 29(9), 861-865	2011
10. Serrano-Lotina A.	EFC2011-Proceedings of the 4 th European Fuel Cell Piero Lunghi Conference & Exhibition, 285-286	2011
11. Laguna-Bercero M.A.	Journal of Power Sources, 203, 4-16	2012
12. Aguadaro A.	Journal of Materials Science, 47(9), 3925-3948	2012
13. Shi Q.	Journal of the Chinese Rare Earth Society, 30(1), 21-27	2012
14. Kyriakou V.	International Journal of Hydrogen Energy, 37(21), 16636-16641	2012

15. Papadam T.	International Journal of Hydrogen Energy, 37(21), 16680-16685	2012
16. Gan Y.	Journal of the Electrochemical Society, 159(11), F763-F767	2012
17. Gil V.	International Journal of Hydrogen Energy, 38(7), 3087-3091	2013
18. Badwal S.P.S.	Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment, 2(5), 473-487	2013
19. Vernoux P.	Chemical Reviews, 113(10), 8192-8260	2013
20. Ferreira V.J.	Advanced Structured Materials, 34, 221-239	2013
21. Kyriakou V.	International Journal of Hydrogen Energy, 39(2), 675-683	2014
22. Dumortier M.	International Journal of Hydrogen Energy, 39(9), 4683-4690	2014
23. Ruiz-Trejo E.	International Journal of Hydrogen Energy, 40(11), 4146-4153	2015
24. Itskos G.	“Energy and the Environment”, Book Chapter in Environment & Development: Basic Principles, Human Activities, and Environmental Implications, pp. 363-452	2016
25. Choi J.	International Journal of Hydrogen Energy, 42(18), 13092-13098	2017
26. Zhu Z.	International Journal of Hydrogen Energy, 42(31), 19776-19787	2017
27. Maeda S.	International Journal of Hydrogen Energy, in press	2019

A24. “From biomass to electricity through integrated gasification/SOFC system-optimization and energy balance”, C. Athanasiou, F. Coutelieris, E. Vakouftsi, V. Skoulou, E. Antonakou, G. Marnellos and A. Zabaniotou. *International Journal of Hydrogen Energy*, 32(3), 337-342 (2007).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε από την άποψη της θερμοδυναμικής, η συνδυασμένη διεργασία αεριοποίησης βιομάζας και κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC). Βάσει ορισμένων παραδοχών, το ισοζύγιο ενέργειας έδειξε ότι η διεργασία μπορεί να είναι θερμικά αυτόνομη. Επιπλέον και λόγω της χρήσης του υδρογόνου του νερού που χρησιμοποιείται στο στάδιο της αναμόρφωσης οι συνολικές αποδόσεις σε ηλεκτρική ισχύ που είναι δυνατό να επιτευχθούν μπορούν να φτάσουν σε πολύ υψηλά επίπεδα.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Suwanwarangkl R.	Journal of Power Sources, 166(2), 386-399	2007
2. B.M. Gawlik	Energy Policy, 35(12), 6293-6298	2007
3. Seitarides Th.	Renewable & Sustainable Energy Reviews, 12(5), 1251-1276	2008
4. Wang L.	Biomass & Bioenergy, 32, 573-581	2008
5. Stanghelle D.	ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Proc. 15, 245-253	2008
6. Skoulou V.	International Journal Hydrogen Energy, 33(22), 6515-6524	2008
7. Aravind P.V.	Journal of Power Sources, 190, 461-475	2009
8. Fowler P.	International Journal Hydrogen Energy, 34(16), 7027-7040	2009
9. Toonsen R.	Journal of Power Sources, 194(1), 456-466	2009
10. Coplan C.O.	Environmental Progress & Sustainable Energy, 28(3), 380-385	2009
11. Zhang X.	Journal of Power Sources, 195(3), 685-702	2010
12. Verda V.	International Journal of Hydrogen Energy, 35(3), 794-806	2010
13. Farhad S.	International Journal of Hydrogen Energy, 35(8), 3758-3768	2010
14. Coplan C.O.	International Journal of Hydrogen Energy, 35(10), 5001-5009	2010
15. Toonssen R.	International Journal of Hydrogen Energy, 35(14), 7594-7607	2010
16. Toonssen R.	Fuel Cells, 10(4), 643-653	2010
17. Abuadala A.	International Journal of Hydrogen Energy, 35(24), 13146-13157	2010
18. Harvey L.D.D.	Energy and the new Reality 2: Carbon Free Energy Supply	2010
18. Rutberg Ph.G.	Biomass and Bioenergy, 35(1), 495-504	2011
19. Mogensen D.	Journal of Power Sources, 196, 25-38	2011
20. Damartzis T.	Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15(1), 366-378	2011
21. Namioka T.	International Journal of Hydrogen Energy, 36(9), 5581-5588	2011
22. Prabu V.	Applied Energy, 94, 406-414	2012
23. Alexander B.R.	Journal of the Electrochemical Society, 159(3), B347-B354	2012
24. Abuadala A.	International Journal of Energy Research, 36(4), 415-455	2012
25. Facchinetti E.	Energy, 41(1), 408-419	2012
26. Shabbir Z.	Chemical Engineering Research and Design, 90(10), 1568-1581	2012
27. Namioka T.	International Journal of Hydrogen Energy, 37(22), 17245-17252	2012
28. Alexander B.R.	Journal of the Electrochemical Society, 159(12), F810-F818	2012
29. Gong Y.H.	ECS Transactions, 41(12), 39-44	2012
30. Alexander B.R.	ECS Transactions, 41(12), 69-80	2012
31. Campitelli G.	International Journal of Hydrogen Energy, 38(1), 320-327	2013
32. Morandin M.	Biomass and Bioenergy, 49, 299-314	2013
33. Di Carlo A.	International Journal of Hydrogen Energy, 38(14), 5857-5874	2013
34. Borelo D.	Proceedings of the ASME Turbo Expo, vol. 2	2013

35. Jahn M.	Energy Technology, 1(1), 48-58	2013
36. Zabaniotou A.	Sustainable Energy Technologies and Assessments, 6, 34-50	2014
37. Dey T.	Energy Procedia, 54, 748-755	2014
38. Bocci E.	International Journal of Hydrogen Energy, 39(36), 21876-21895	2014
39. Jia J.	Biomass & Bioenergy, 75, 35-45	2015
40. El-Emam R.S.	International Journal of Hydrogen Energy, 40(24), 7694-7706	2015
41. Jia J.	Renewable Energy, 81, 400-410	2015
42. Mehr A.S.	Energy Conversion & Management, 596-606	2015
43. El-Emam R.S.	Gasification of biomass for hydrogen and power production: Efficiency and Environmental Assessment. Book Chapter in Progress in Clean Energy, Volume 2: Novel Systems and Applications	2015
44. Ud Din Z.	Renewable and Sustainable Energy Reviews, 53, 1356-1376	2016
45. Cantero-Tubilla B.	International Journal of Electrochemical Science, 11, 303-321	2016
46. Sharma M.	Renewable and Sustainable Energy Reviews, 60, 450-463	2016
47. Zhao X.	ChemSusChem, 9(2), 197-207	2016
48. Mortazaei M.	Energy Conversion and Management, 126, 132-141	2016
49. Yari M.	Energy, 114, 586-602	2016
50. Hara K.	Journal of the Japan Institute of Energy, 95(10), 922-929	2016
51. Wan W.	International Journal of Hydrogen Energy, 41(48), 22698-22710	2016
52. Skrzypkiewicz M.	E3S Web of Conferences, 10, Article Nr. 00115	2016
53. Hibino T.	Bulletin of the Chemical Society of Japan, 90(9), 1017-1026	2017
54. Sadeghi M.	Energy, 148, 16-31	2018
55. Jia J.	Energy, 149, 750-761	2018
56. Espinoza-Acosta J.L.	Journal of Energy Chemistry, 27(5), 1422-1438	2018
57. Geis M.	International Journal of Hydrogen Energy, 43(45), 20417-20427	2018
58. Jeong H.	International Journal of Hydrogen Energy, 43(45), 20911-20920	2018
59. Albashabsheh N.T.	Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 122, 545-562	2019
60. Deep A.P.	Lecture Notes in Mechanical Engineering, 781-792	2019
61. Meng H.	ECS Transactions, 91(1), 81-90	2019
62. Szydelko A.	Waste Management, 102, 624-634	2020

A25. "Electrode polarization measurements in the Fe|SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{2.975}|Au proton conducting solid electrode cell", G. Pekridis, K. Kalimeri, N. Kaklidis, C. Athanassiou and G.E. Marnellos. Solid State Ionics, 178(7-10), 649-656 (2007).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση της μερικής πίεσης του υδρογόνου (1.3–5.8 kPa) και της θερμοκρασίας (600–800°C) στην κινητική και τον μηχανισμό της αντίδρασης μεταφοράς φορτίου που λαμβάνει χώρα στην τριεπιφάνεια H₂–Fe–SCY (SCY=SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{2.975}). Για την διεξαγωγή των ηλεκτροκινητικών μετρήσεων, χρησιμοποιήθηκε ένα κελί στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων απλού θαλάμου, του τύπου Fe-SCY-Au. Τα χαρακτηριστικά ρεύματος-υπέρτασης αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας την εξίσωση Butler–Volmer. Υπολογίστηκαν τόσο η πυκνότητα του ρεύματος ανταλλαγής, I₀, και οι ανοδικοί/καθοδικοί συντελεστές μεταφοράς φορτίου (α_a/α_c). Οριακά ρεύματα, I_l, παρατηρήθηκαν σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις. Βασιζόμενοι στα πειραματικά αποτελέσματα προτάθηκε ένας πιθανός μηχανισμός για την αντίδραση μεταφοράς φορτίου.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Akoshima S.	Solid State Ionics, 181(3-4), 240-248	2010
2. Arpornwathanop A.	Chemical Engineering Science, 65(1), 581-589	2010
3. Alvarado-Flores J.	Revista Mexicana de Fisica, 59(1), 66-87	2013
4. Sun W.	Physical Chemistry Chemical Physics, 15(11), 3820-3826	2013
5. Arpornwathanop A.	Chemical Engineering Research & Design, 91(8), 1508-1516	2013
6. Lapina A.	Journal of the Electrochemical Society, 161(9), F833-F837	2014
7. Mitri St.	International Journal of Hydrogen Energy, 40(42), 14609-14615	2015
8. Choi J.	International Journal of Hydrogen Energy, 42(18), 13092-13098	2017
9. Kalinci Y.	International Journal of Hydrogen Energy, 43(11), 5795-5807	2018

A26. "Study of the reverse water gas shift reaction (RWGS) reaction over Pt in a solid oxide fuel cell (SOFC) under open and closed-circuit conditions", G. Pekridis, K. Kalimeri, N. Kaklidis, E. Vakouftsi, E.F. Iliopoulou, C. Athanassiou and G.E. Marnellos. Catalysis Today, 127, 337-346 (2007).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε ηλεκτρο-κινητικά η αντίστροφη αντίδραση μετατόπισης του υδραερίου (RWGS) σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC) του τύπου Pt/YSZ/Pt. Συγκεκριμένα, εξετάστηκε η επίδραση του επιβαλλόμενου δυναμικού, της θερμοκρασίας (650-800°C),

και των μερικών πιέσεων του H_2 (1-10 kPa) και του CO_2 (1-10 kPa) στην κινητική και τον μηχανισμό της καταλυτικής και ηλεκτροκαταλυτικής RWGS αντίδρασης. Η φαινόμενη καταλυτική ενέργεια ενεργοποίησης βρέθηκε ίση με 15.6 kcal/mol, ενώ οι φαινόμενες μερικές τάξεις της αντίδρασης ως προς το H_2 και το CO_2 ήταν ίσες με 0.5 και 0.7, αντίστοιχα. Σε όλες τις περιπτώσεις (δηλαδή τόσο σε ανοικτό όσο και σε κλειστό κύκλωμα) θεωρήθηκε ότι ο μηχανισμός της διάσπασης του ενδιάμεσου καρβονυλικού είδους είναι δυνατό να περιγράψει την κινητική της αντίδρασης. Σε λειτουργία κλειστού κυκλώματος, επιτεύχθηκαν τιμές του συντελεστή ενίσχυσης του ρυθμού, $|A|$, μέχρι και 10. Τέλος, μετρήθηκαν α χαρακτηριστικά πυκνότητας ρεύματος-τάσης και πυκνότητας ρεύματος-πυκνότητας ισχύος της κυψέλης καυσίμου σε διάφορες θερμοκρασίες και λόγους CO_2/H_2 . Βρέθηκε ότι σε όλες τις περιπτώσεις η ποσότητα της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας αυξανόταν (9 mW/cm² στα 520 mV και 17.3 mA/cm², στους 800°C και $P_{CO_2}/P_{H_2} = 0.16$) αυξάνοντας την θερμοκρασία και μειώνοντας τον λόγο CO_2/H_2 .

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Bebelis S.	Solid State Ionics, 179(27-32), 1391-1395	2008
2. Bebelis S.	Journal of Applied Electrochemistry, 38(8), 1127-1133	2008
3. Chen C.S.	Journal of Physical Chemistry C, 114(35), 15021-15028	2010
4. Garagounis I.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 50, 431-472	2011
5. Wang W.	Chemical Society Reviews, 40(7), 3703-3727	2011
6. Corigliano O.	Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization and Environmental Effects, 34(2), 101-110	2011
7. Munoz G.	EFC2011-Proceedings of the 4 th European Fuel Cell Piero Lunghi Conference & Exhibition, 359-360	2011
8. Caravaca A.	Applied Catalysis B, 113-114, 192-200	2012
9. Theleritis D.	ACS Catalysis, 2(5), 770-780	2012
10. Kim S.S.	Applied Catalysis B, 119-120, 100-108	2012
11. Fan L.	International Journal of Hydrogen Energy, 38(1), 510-524	2013
12. Ruiz E.	Catalysis Today, 210, 55-66	2013
13. Ruiz E.	Catalysis Today, 236(A), 108-120	2014
14. Kharaji A.G.	Journal of Nanoscience & Nanotechnology, 14(9), 6841-6847	2014
15. Ruiz E.	Journal of CO ₂ Utilization, 8, 1-20	2014
16. Theleritis D.	ChemElectroChem, 1(1), Article Nr CELC201300185	2014
17. Kim S-W.	Journal of Power Sources, 280, 630-639	2015
18. Ferreira N.A.	RCS Advances, 5(27), 20900-20913	2015
19. Dietz L.	Journal of Physical Chemistry C, 199 (9), 4959-4966	2015
20. Lortie M.	International Journal of Chemical Engineering, article 750689	2015
21. Corigliano O.	Fuel, 158, 538-548	2015
22. Dong Y.	ChemCatChem, 7(16), 2460-2466	2015
23. Zhu T.	Fuel, 161, 168-173	2015
24. Kalaitzidou I.	Journal of Catalysis, 333, 98-109	2015
25. Makri M.	Electrochimica Acta, 179, 556-564	2015
26. Aresta M.	Carbon Dioxide Conversion in High Temperature Reactions, Chapter in Reaction Mechanisms in Carbon Dioxide Conversion pp. 237-310	2015
27. Guitierrez-Guerra N.	Topics in Catalysis, 58(18), 1256-1269	2015
28. Ruiz E.	Catalysis Today, 268, 46-59	2016
29. Kim K.	Science of Advanced Materials, 8(1), 196-200	2016
30. Wang S.	Journal of Materials Chemistry A, 4(15), 5745-5754	2016
31. Namwong L.	Journal of Power Sources, 331, 515-526	2016
32. Diez-Ramirez J.	Journal of CO ₂ Utilization, 16, 375-383	2016
33. Kim S.-W.	Journal of the Electrochemical Society, 163(11), F3171-F3178	2016
34. Chen X.	Catalysis Today, 281 (Part 2), 312-318	2017
35. Kim S.-W.	Applied Catalysis B: Environmental, 200, 265-273	2017
36. Choi S.	Scientific Reports, 7, Article Nymber 41207	2017
37. Corigliano O.	Fuel 196, 378-390	2017
38. Kim E.-J.	Korean Chemical Engineering Research, 55(1), 121-129	2017
39. Saedi S.	Renewable & Sustainable Energy Reviews, 80, 1292-1311	2017
40. Messaoudi H.	Comptes Rendus Chimie, 20(7), 738-746	2017
41. Fishman Z.S.	Nanoscale 9(35), 12984-12995	2017
42. Messaoudi H.	Journal of CO ₂ Utilization, 24, 40-49	2018
43. Jeong H.-Y.	Journal of the Korean Ceramic Society, 55(1), 50-54	2018
44. Li W.	RSC Advances, 8(14), 7651-7669	2018

45. Yasuda T.	Applied Catalysis B: Environmental, 232, 299-305	2018
46. Jia J.	Energy, 149, 750-761	2018
47. Aresta M.	Advances in Catalysis, 62, 49-111	2018
48. Jing H.	Journal of Physical Chemistry C, 123(2), 1235-1251	2019
49. Kumari N.	Ionics, 25(7), 3165-3177	2019
50. Jeong H.-Y.	International Journal of Energy Research, 43(9), 4949-4958	2019
51. Yuan P.	International Journal of Hydrogen Energy, in press	2019
52. Podrojkova N.	ChemCatChem, in press	2019

A27. “Modelling of flow and transport processes occurred in a typical Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell (PEMFC)”, E. Vakouftsi, G.E. Marnellos, C. Athanasiou, F.A. Coutelieris. Diffusion and Defect Data. Pt A Defect and Diffusion Forum, 273-276, 87 -92 (2008).

Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκε αναλυτικά (2 διαστάσεις) σε μία κυψέλη καυσίμου τύπου PEM η ροή ρευστού σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα φαινόμενα μεταφοράς, δηλαδή την μεταφορά μάζας και θερμότητας. Για την επίλυση της ροής χρησιμοποιήθηκαν οι εξισώσεις Navier-Stokes, ενώ η μεταφορά θερμότητας περιγράφηκε μέσω της τυπικής εξίσωσης αγωγής/συναγωγής και η μεταφορά μάζας από την εξίσωση συναγωγής/διάχυσης/χημικής αντίδρασης. Οι τιμές των λειτουργικών παραμέτρων καθώς και ορισμένα δεδομένα που απαιτούνται για την προσομοίωση της διεργασίας έχουν βρεθεί από την διαθέσιμη διεθνή βιβλιογραφία. Ειδικότερα, στην περίπτωση των χημικών αντιδράσεων οι χρησιμοποιούμενες τιμές των κινητικών σταθερών έχουν εξαχθεί από αντίστοιχες πειραματικές μελέτες. Το μοντέλο επιλύθηκε αριθμητικά σύμφωνα με το εμπορικό πακέτ CFD-RC, το οποίο βασίζεται στην πολυσταδιακή μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων. Μελετήθηκε εκτεταμένα η επίδραση των διαφόρων κρίσιμων παραμέτρων όπως π.χ. της θερμοκρασίας, της σύστασης κ.α. στην απόδοση της κυψέλης καυσίμου.

A28. “Efficiencies of olive kernel gasification combined cycle with Solid Oxide Fuel Cells (SOFC)”, C. Athanasiou, E. Vakouftsi, F.A. Coutelieris, G. Marnellos, A. Zampaniotou. Chemical Engineering Journal, 149(1-3), 183-190 (2009).

Στην παρούσα εργασία εξετάστηκε η συνολική ηλεκτρική απόδοση που επιτυγχάνεται σε μία μονάδα σύζευξης κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC) με τις διεργασίες αεριοποίησης της βιομάζας και της χρήσης στροβίλου. Η διαχείριση της θερμότητας αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης διεργασίας, αφού και οι δύο διεργασίες λειτουργούν σε υψηλές θερμοκρασίες, περίπου στους 1000 °C. Η ποσότητα της θερμότητας, η οποία παράγεται στο SOFC και στον μετακαυστήρα θεωρείται ικανή να καλύψει τις θερμικές απαιτήσεις των διεργασιών της αεριοποίησης και της αναμόρφωσης, ενώ ένα επιπλέον ποσό θερμότητας ήταν δυνατό και εκείνο να χρησιμοποιηθεί σε ένα μεταγενέστερο θερμικό κύκλο για την παραγωγή επιπρόσθετης ισχύος. Η ηλεκτρική απόδοση της προτεινόμενης μονάδας ξεπερνούσε το 60% της κατώτερης θερμογόνου δύναμης της βιομάζας που τροφοδοτείται στον αεριοποιητή. Η συμβολή του SOFC στην συνολική παραγόμενη ηλεκτρική ισχύ κυμαινόταν περίπου στο 70%, ενώ η μετατροπή των καυσίμων στο SOFC θεωρήθηκε ως ο πλέον κρίσιμος παράγοντας, ο οποίος δύναται να καθορίσει το επίπεδο της συνολικής παραγόμενης ισχύος που είναι δυνατό να επιτευχθεί.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Doherty W.	ECOS 2009 – 22 nd International Conference on Efficiency Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, 1711-1720	2009
2. Toonssen R.	International Journal of Hydrogen Energy, 35(14), 7594-7607	2010
3. Toonssen R.	Fuel Cells, 10(4), 643-653	2010
4. Toonssen R.	International Journal of Hydrogen Energy, 36(16), 10414-10425	2011
5. Liu M.	Journal of Power Sources, 196(17), 7277-7289	2011
6. Campitelli G.	American Society of Mechanical Engineers, Power Division (Publication) POWER Volume 2, Issue 1, 2011, Pages 369-377	2011
7. Wongchanapai S.	Journal of Power Sources, 216, 314-322	2012
8. Di Carlo A.	International Journal of Hydrogen Energy, 38(1), 532-542	2013
9. Di Carlo A.	International Journal of Hydrogen Energy, 38(14), 5857-5874	2013
10. Bocci E.	Lecture Notes in Computer Science, Vol. 7972 (2), 256-270, 13th International Conference on Computational Science and Its Applications	2013
11. Jahn M.	Energy Technology, 1(1), 48-58	2013

12. Zabaniotou A.	Sustainable Energy Technologies and Assessments, 6, 34-50	2014
13. Di Carlo A.	International Journal of Hydrogen Energy, 40(30), 9088-9095	2015
14. Esfahani R.A.M.	Chemical Engineering Journal, 308, 578-587	2017
15. Perna A.	Applied Energy, 227, 80-91	2018

A29. "Effect of pretreatment and regeneraton conditions of Ru/Al₂O₃ catalysts for N₂O decomposition and/or reduction in O₂ rich atmospheres and in the presence of NO_x, SO₂ and H₂O", V.G. Komvokis, G.E. Marnellos, I.A. Vasalos and K.S. Triantifyllidis. *Applied Catalysis B: Environmental*, 89(3-4), 627-634 (2009).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση της προκατεργασίας (αδρανής, αναγωγική, οξειδωτική) στην ενεργότητα και σταθερότητα του καταλύτη Ru/Al₂O₃ που χρησιμοποιήθηκε για την καταλυτική διάσπαση του N₂O απουσία και παρουσία O₂, SO₂, H₂O και NO_x. Βρέθηκε ότι ο τύπος της προκατεργασίας επηρέασε την καταλυτική ενεργότητα απουσία O₂ στην τροφοδοσία όπου ο ανηγμένος καταλύτης (μεταλλικό Ru) ήταν ο πιο ενεργός, συμπεριφορά η οποία αποδόθηκε σε μία οξειδοαναγωγική δράση του Ru. Η μείωση της ενεργότητας παρουσία O₂ ή H₂O ήταν αντιστρεπτή σε αντίθεση με την περίπτωση του SO₂, το οποίο απενεργοποίησε με μη-αντιστρεπτό τρόπο τον καταλύτη, ανεξάρτητα από το είδος της προκατεργασίας. Αυτή η αρνητική δράση εξηγήθηκε από τον σχηματισμό σταθερών θεικών ενώσεων, κυρίως στην επιφάνεια του RuO₂, οι οποίες δύνανται να απομακρυνθούν μεσώ αναγέννησης σε αναγωγικές συνθήκες (H₂ σε He) στους 500°C. Η αναγωγική ή η αδρανής κατεργασία αναγέννησης απαιτεί ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες (> 700°C), ικανές να διασπάσουν τις θεικές ενώσεις. Στην παρούσα εργασία προτείνεται μία μέθοδος για την διατήρηση της μετατροπής του N₂O σε υψηλά επίπεδα (≥ 98 %) για μεγάλους χρόνους αντίδρασης, η οποία βασίζεται σε συχνές και μικρής διάρκειας (10 min) κατεργασίες αναγέννησης του καταλύτη σε αναγωγικές συνθήκες (5%H₂ σε He). Επίσης, βρέθηκε ότι η επίδραση των CO ή C₃H₆ στην μετατροπή του N₂O παρουσία O₂, SO₂, H₂O και NO_x ήταν αμελητέα, γιατί οξειδώνονται σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες σε συνθήκες περίσσειας οξυγόνου.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Dung N.-A.	Journal of Analytical & Applied Pyrolysis, 87(2), 256-262	2010
2. Abello S.	Catalysis Communications, 11, 1058-1062	2010
3. Okal J.	Applied Catalysis B Environmental, 101(3-4), 548-559	2011
4. Komvokis V.G.	Applied Catalysis B, 103(1-2), 62-71	2011
5. Cheng J.	Journal of Physical Chemistry C, 115(14), 6651-6660	2011
6. Santiago M.	Applied Catalysis B, 110, 33-39	2011
7. Cheng J.	Journal of Environmental Sciences, 24(3), 488-493	2012
8. Steinfeldt N.	Journal of Catalysis, 289, 249-258	2012
9. Konsolakis M.	Applied Catalysis B, 123-124, 405-413	2012
10. Chen Q.	Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering, 7(4), 502-509	2012
11. Li M.	Progress in Chemistry, 24(9), 1801-1817	2012
12. Hwang S.	Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 19(2), 698-703	2013
13. Konsolakis M.	Chemical Engineering Journal, 230, 286-295	2013
14. Lin Q.	Journal of Materials Chemistry A, 2(15), 5178-5181	2014
15. Li C.	RCS Advances, 4(55), 29107-29119	2014
16. Zhang A.	Industrial Engineering Chemistry Research, 54(11), 2930-2939	2015
17. Jiao H.	Chemical Reaction Engineering & Technology, 31(2), 156-163	2015
18. Lesmana D.	Journal of Environmental Chemical Engineering, 3(4), 2522-2527	2015
19. Gonzalez-Carballo J.M.	Journal of Catalysis, 332, 177-186	2015
20. Wierzbicki D.	Comptes Rendus Chimie, 18(10), 1074-1083	2015
21. Yu H.	Applied Catalysis B: Environmental, 185, 110-118	2016
22. Tursun M.	Chemical Research in Chinese Universities, 32(3), 418-422	2016
23. Liu Z.	Catalysis Surveys in Asia, 20(3), 121-132	2016
24. Wu X.-X.	Journal of Dalian University of Technology, 56(5), 447-453	2016
25. Cui Y.	Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 67, 254-262	2016
26. Sui C.	Catalysts, 6(11), Article Nr 173	2016
27. Sui C.	Catalysis Science and Technology, 6(24), 8505-8515	2016
28. Sui C.	Molecular Catalysis, 435, 174-181	2017
29. De Moura A.P.N.	Revista Materia, 22(3), Art Nr. e11856	2017
30. Kutteri D.A.	ACS Omega, 2(11), 8273-8281	2017
31. Zhu H.	Applied Catalysis A: General, 571, 89-95	2019
32. Khan Z.Z.	Solid State Sciences, 98, Article Number 106035	2019
33. Yu H.	Catalysis Today, 339, 274-280	2020

A30. “N₂O abatement over γ -Al₂O₃ supported catalysts: Effect of reducing agent and active phase nature”, G. Pekridis, C. Athanasiou, M. Konsolakis, I.V. Yentekakis and G.E. Marnellos. Topics in Catalysis, 52(13), 1880-1887 (2009).

Στην παρούσα εργασία αξιολογήθηκε μία σειρά καταλυτικών συστημάτων μετάλλων (Pd, Rh, Ru, Cu, Fe, In και Ni) υποστηριγμένα σε φορέα γ -Al₂O₃, για την αντίδραση της καταλυτικής διάσπασης του N₂O σε N₂ απουσία και παρουσία περίσσειας οξυγόνου και αναγωγικών μέσων (CH₄ ή C₃H₈). Τα πειραματικά αποτελέσματα περιείχαν τόσο την επίδραση της ενεργούς φάσης όσο και το είδος του αναγωγικού μέσου. Οι υποστηριγμένοι καταλύτες Pd-, Ru- και Rh-Al₂O₃ επέδειξαν την βέλτιστη απόδοση σε όλες τις μελετώμενες συνθήκες αντίδρασης. Η αντίδραση παρεμποδίζεται από την παρουσία O₂, κυρίως στην περιοχή των χαμηλών θερμοκρασιών, ενώ σε υψηλές μετατροπές αυτή η αρνητική δράση μειωνόταν λόγω του υψηλού ρυθμού εκρόφησης του O₂. Κατά την παρουσία αναγωγικών μέσων και σε συνθήκες περίσσειας οξυγόνου, η μετατροπή του N₂O ενισχυόταν ελαφρώς, ενώ το C₃H₈ ήταν πιο αποδοτικό αναγωγικό μέσο σε σχέση με το CH₄. Σε όλες τις περιπτώσεις η εκλεκτικότητα σε N₂ ήταν ίση με 100%, ενώ ακόμα και κατά την παρουσία των αναγωγικών μέσων, ο κύριος μηχανισμός που περιγράφει την αντίδραση είναι η διάσπαση του N₂O. Στην συνέχεια μελετήθηκε η ενεργότητα και σταθερότητα του καταλύτη Pd-Al₂O₃ (βέλτιστος καταλύτης) σε μη-ιδανικές συνθήκες αντίδρασης. Συγκεκριμένα μελετήθηκε η επίδραση της παρουσίας άλλων αερίων που υφίστανται στα απαέρια των αυτοκινητών όπως τα CO, H₂O και SO₂ στην ενεργότητα διάσπασης του N₂O. Τέλος, μελέτες σταθερότητας μακράς διάρκειας και βηματικών μεταβολών κατά την απουσία και παρουσία του SO₂ στο μίγμα τροφοδοσίας, έδειξαν ότι η ενεργότητα του καταλύτη υποβαθμίζεται σταδιακά και μη αντιστρεπτά, λόγω του σχηματισμού θεικών και θειώδων ενώσεων τόσο στον φορέα όσο και στην ενεργή φάση.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Konsolakis M.	Chemical Engineering Journal, 230, 286-295	2013
2. Spetsow E.A.	Russian Journal of Applied Chemistry, 88(9), 1381-1387	2015
3. Alvarez P.	Journal of the Chilean Chemical Society, 62(94), 3752-3759	2017
4. Sadovska G.	Catalysis Science & Technology, 8(11), 2841-2852	2018
5. Fan X.	RSC Advances, 8(47), 26998-27007	2018
6. Fan X.	Water, Air and Soil Pollution, 229(11), Article Nr 351	2018
7. Rischards N.	Applied Catalysis B: Environmental, 264, Article Nr 118501	2020

A31. “Electro-reduction of nitrogen oxides using steam electrolysis in a proton conducting solid electrolyte membrane reactor (H⁺-SEMR)”, K. Kalimeri, C. Athanasiou and G.E. Marnellos. Solid State Ionics, 181(3-4), 223-229 (2010).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η διάσπαση/εκλεκτική αναγωγή των οξειδίων του αζώτου (N₂O and NO) σε ένα αντιδραστήρα μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγών πρωτονίων, διπλού θαλάμου, H⁺-SEMR, με SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{3-a} ως στερεό ηλεκτρολύτη και Pd ως ηλεκτρόδιο εργασίας/καταλύτη. Το σύστημα παρήγαγε στην άνοδο H₂ μέσω της ηλεκτρόλυσης του ατμού, το οποίο χρησιμοποιούνταν για την εκλεκτική αναγωγή των οξειδίων του αζώτου σε N₂ (100% εκλεκτικότητα). Ο ρυθμός διάσπασης του N₂O ενισχύθηκε με την επιβολή καθοδικών υπερτάσεων. Τιμές |A| μεγαλύτερες της μονάδας επιτεύχθηκαν για τα αντιδρώντα μίγματα N₂O (|A|= 1.2 – 3, ρ= 4) και N₂O, C₃H₈, O₂ (|A|= 2 – 15, ρ= 2.5), και τα δύο αραιωμένα σε αδρανές He. Τα πρώτωνα ή άλλα μη-φορτισμένα ροφημένα είδη υδρογόνου όχι μόνο ελευθέρωναν ενεργές θέσεις του ηλεκτροδίου απομακρύνοντας τα ατομικά ροφημένα οξυγόνα αλλά επιπλέον ενεργοποιούσαν νέες ενεργές θέσεις για την ρόφηση και διάσπαση του N₂O. Στην περίπτωση του NO, ο ρυθμός τόσο απουσία όσο και παρουσία αναγωγικού μέσου ήταν μηδενικός σε συνθήκες ανοικτού κυκλώματος, συνεπώς το Pd ήταν ουσιαστικά ανενεργό όσον αφορά την διάσπαση του NO. Το Pd ενεργοποιούνταν κατά την επιβολή καθοδικών υπερτάσεων και όταν επιτυγχάνονταν επιφάνειες ηλεκτροδίου με υψηλή ηλεκτρονιακή πυκνότητα. Σε όλες τις περιπτώσεις η παράμετρος ρ ήταν άπειρο, οι τιμές όμως του συντελεστή |A| ήταν ίσες με την μονάδα υποδηλώνοντας καθαρή Φαρανταϊκή συμπεριφορά. Στην περίπτωση μιγμάτων NO σε He, τα NO ανάγονταν σύμφωνα με το μηχανισμό “Διάσπασης” ενώ παρουσία C₃H₈ και O₂ ακολουθείται ο μηχανισμός της “Αναγωγής”.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Vernoux P.	Chemical Reviews, 113(10), 8192-8260	2013
2. Tan X.	Handbook of Membrane Reactors, 2, 347-383	2013
3. Ghasemzadeh K.	Membrane Reactors for Energy Applications and Basic Chemical Production, 211-247 (Book Chapter)	2015
4. Tan X.	Applications of dense ceramic membrane reactors in selected oxidation and dehydrogenation processes for chemical production Book Chapter in Handbook of Membrane Reactors, Vol 2, 347-383	2013

A32. “Theoretical investigation of the relation between the output of a methane internal reforming SOFC and the composition of the feedstream”, E. Vakouftsi, C. Athanasiou, G. Marnellos and F.A. Coutelieris. Defect and Diffusion Forum, 297-301, 838-843 (2010).

Αποτελεί συνήθη πρακτική να συσχετίζεται η σύσταση της τροφοδοσίας του καυσίμου με την απόδοση μίας κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC). Στην παρούσα εργασία περιγράφονται μαθηματικά οι φυσικοχημικές διεργασίες μεταφοράς (π.χ. το πεδίο ροής, η μεταφορά θερμότητας, μάζας και φορτίου) στην κυψέλη καυσίμου τύπου SOFC. Στο παραπάνω πλαίσιο αναπτύχθηκε μέσω των σχετικών διαφορικών εξισώσεων και των κατάλληλων οριακών συνθηκών ένα νέο μαθηματικό μοντέλο σε μεσο-κλίμακα, το οποίο ολοκληρώθηκε αριθμητικά μέσω του διαθέσιμου εμπορικού πακέτου CFD-ACE+, με σκοπό να υπολογιστεί η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται στην κυψέλη καυσίμου. Βρέθηκε ότι η αναπτυσσόμενη πυκνότητα ρεύματος αυξάνει με την αύξηση της συγκέντρωσης του CH₄ στο ρεύμα τροφοδοσίας.

A33. “Surface and catalytic elucidation of Rh/γ-Al₂O₃ catalysts during NO reduction by C₃H₈ in the presence of excess O₂, H₂O and SO₂“, G. Pekridis, N. Kaklidis, V. Komvokis, C. Athanasiou, M. Konsolakis, I.V. Yentekakis and G.E. Marnellos, The Journal of Physical Chemistry A, 114(11) (2010) 3969-3980.

Η παρούσα εργασία στοχεύει στο να διερευνήσει την επιφανειακή και καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών Rh/γ-Al₂O₃ για την αντίδραση της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής των NO με χρήση C₃H₈ ως αναγωγικού μέσου παρουσία περίσσειας οξυγόνου, H₂O και SO₂, εστιάζοντας στον μηχανισμό που περιγράφει την συγκεκριμένη αντίδραση. Βάσει των παραπάνω, στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκαν πειραματικές μελέτες ενεργότητας και σταθερότητας, ενώ ταυτόχρονα εξετάστηκε εκτενώς η κινητική του συστήματος σε διαφορετικές συνθήκες αντίδρασης με σκοπό την μελέτη της επίδρασης κάθε αντιδρώντος, συμπεριλαμβανομένου και των H₂O και SO₂ στον συνολικό ρυθμό της αντίδρασης. Ταυτόχρονα διεξήχθησαν μετρήσεις θερμοπρογραμματιζόμενης εκρόφησης (TPD) σε συνδυασμό με φασματοσκοπία υπερύθρου (DRIFT) σε διάφορες συνθήκες αντίδρασης με σκοπό να συσχετιστεί η απόδοση του καταλύτη Rh/γ-Al₂O₃ με την αντίστοιχη επιφανειακή χημεία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι απουσία των H₂O και SO₂, η αντίδραση ακολουθεί τον κλασικό μηχανισμό “αναγωγής”, όπου τα ενδιάμεσα ενεργά είδη (NO_x, καρβοξύλια, κ.α.) αλληλεπιδρούν μεταξύ τους προς την παραγωγή των τελικών προϊόντων. Στην συγκεκριμένη αλληλουχία αντιδράσεων ο σχηματισμός των καρβοξυλικών ειδών (C_xH_yO_z) θεωρείται ότι αποτελεί το βραδύ στάδιο της αντίδρασης. Η παρουσία του νερού επιδρά με διαφορετικό τρόπο στις μετατροπές των NO και C₃H₈. Η επίδρασή του είναι τελείως αντιστρεπτή στην περίπτωση της οξείδωσης του C₃H₈, ενώ στην περίπτωση της αναγωγής του NO η επίδραση ήταν μόνιμη κυρίως λόγω της οξείδωσης του Rh. Αντιθέτως, η παρουσία του SO₂ δηλητηριάζει αρνητικά και τις δύο αντιδράσεις αναντίστρεπτα μέσω των ισχυρά ροφημένων θεικών/θειούχων ειδών, τα οποία παρεμποδίζουν την ρόφηση και κατά συνέπεια την ενεργοποίηση των αντιδρώντων.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Konsolakis M.	Applied Catalysis B, 123-124, 405-413	2012
2. Konsolakis M.	Chemical Engineering Journal, 230, 286-295	2013
3. Hu Y.	Journal of Physical Chemistry C, 119(34), 19789-19801	2015
4. Sabbaghi A.	Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 409, 69-78	2015
5. Zhu R.	Journal of Harbin Institute of Technology, 47(8), 59-65	2015
6. Sabbaghi A.	Applied Catalysis A: General, 508, 25-36	2015
7. Wang C.	Chinese Journal of Catalysis, 38(8), 1399-1405	2017
8. Hu Y.	Surface Science, 676, 23-29	2018
9. Chen C.	Rare Metal Materials and Engineering, 48(6), 2027-2032	2019

A34. “A comparison between electrochemical and conventional catalyst promotion: the case of N₂O reduction by alkanes or alkenes over K-modified Pd Catalysts”, G. Pekridis, N. Kaklidis, M. Konsolakis, C. Athanasiou, I.V. Yentekakis and G.E. Marnellos, Solid State Ionics, 192(1), 653-658 (2011).

Στην παρούσα εργασία, δύο διαφορετικές τεχνικές καταλυτικής προώθησης, η Ηλεκτροχημική Προώθηση (ΗΠ) και η Συμβατική Προώθηση (ΣΠ), εφαρμόστηκαν σε ένα καταλυτικό σύστημα ιδιαίτερης πρακτικής και περιβαλλοντικής σημασίας: της αναγωγής του N₂O με υδρογονάνθρακες (αλκάνια και αλκένια), παρουσία και απουσία περίσσειας O₂, σε υποστηριγμένους σε γ-Al₂O₃ καταλύτες Pd. Η τεχνική της ΗΠ εφαρμόστηκε σε ένα γαλβανικό κελίο του τύπου Pd/K⁺-β''-Al₂O₃/Au ενώ η ΣΠ

διερευνήθηκε σε υψηλά διεσπαρμένους καταλύτες Pd/γ-Al₂O₃, οι οποίοι είχαν ενισχυθεί συμβατικά (μέσω εμποτισμού) με K. Δεδομένου ότι η ΗΠ αποτελεί μία άμεση, αποτελεσματική και *in situ* τεχνική για τον προσδιορισμό της επίδρασης ενός ενισχυτή σε ένα καταλυτικό σύστημα, η παρούσα μελέτη αφορά στην πρότερη εφαρμογή της ως ένα αποτελεσματικό «εργαλείο» για την ταχεία διερεύνηση της επίδρασης του προωθητή Καλίου στο καταλυτικό σύστημα που μελετάται. Στην συνέχεια, τα εύρηματα από την τεχνική της ΗΠ χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό βέλτιστων συμβατικών καταλυτικών συστημάτων, δηλαδή καταλυτών Pd/γ-Al₂O₃, οι οποίοι έχουν με συμβατικό τρόπο ενισχυθεί με K σε φορτίσεις που έχουν υποδειχθεί από τα πειράματα της ΗΠ. Για το μελετούμενο σύστημα, η βέλτιστη φόρτιση σε ενισχυτή κυμαινόταν περίπου σε ~0.45-0.55, ως προς την επιφανειακή κάλυψη σε K. Σε αυτό το εύρος των φορτίσεων σε K, παρατηρήθηκε σημαντική ενίσχυση της ενεργότητας του καταλύτη για την διάσπαση/αναγωγή του N₂O. Στην περίπτωση όμως παρουσίας περίσσειας οξυγόνου στο αντιδρών μίγμα η επίδραση της ενίσχυσης με K ήταν λιγότερο αισθητή, ανεξάρτητα από το είδος του αναγωγικού μέσου που χρησιμοποιούταν.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Song J.H.	Advanced Materials Research, 219-220, 1472-1476	2011
2. Konsolakis M.	Chemical Engineering Journal, 230, 286-295	2013
3. Vernoux P.	Chemical Reviews, 113(10), 8192-8260	2013
4. Hu S.	Dalton Transactions, 44(3), 1084-1092	2014
5. Zhao Y.F.	Asian Journal of Chemistry, 26(24), 8612-8616	2014
6. Zhang J.	Acta Physico-Chimica Sinica, 31(1), 159-165	2015
7. de Lucas-Consuegra A.	Catalysis Surveys from Asia, 19(1), 25-37	2015
8. Wang H.	Chemical Journal of Chinese Universities, 39(7), 1503-1510	2018
9. Yentekakis I.V.	Catalysts, 2, Article Nr 157	2019

A35. “A detailed model for transport processes in a methane fed planar SOFC”, E. Vakouftsi, G.E. Marnellos, C. Athanasiou and F.A. Coutelieris. Chemical Engineering Research and Design, 89(2), 224-229 (2011).

Στην παρούσα εργασία προσωμοιώνονται τα φαινόμενα μεταφοράς που λαμβάνουν χώρα σε μία κυψέλη καυσίμου τύπου SOFC επίπεδης γεωμετρίας. Οι εξισώσεις διατήρησης της ενέργειας και οι εξισώσεις Navier-Stokes, στις οποίες περιλαμβάνονται οι όροι της συναγωγής και της διάχυσης καθώς και οι εξισώσεις μεταφοράς μάζας και φορτίου επιλύονται αριθμητικά με χρήση του λογισμικού πακέτου CFD-ACE+. Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκε μία τρισδιάστατη γεωμετρία. Επίσης υποτέθηκε ότι το μίγμα τροφοδοσίας αποτελούνταν από μίγμα μεθανίου/υδρατμών σε αναλογία τέτοια, ώστε να αποτρέπεται η εναπόθεση άνθρακα. Βάσει της βιβλιογραφίας, στο μοντέλο ελήφθησαν υπόψη οι αντιδράσεις της ατμο-αναμόρφωσης, της μετατόπισης του υδραερίου καθώς και οι σχετικές ηλεκτροχημικές αντιδράσεις. Από την μελέτη προσδιορίστηκαν τα προφίλ της ταχύτητας του ρευστού, της θερμοκρασίας και των συγκεντρώσεων των χημικών ειδών (μοριακά κλάσματα). Επιπλέον, διερευνήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας στην παραγόμενη πυκνότητα ρεύματος και συγκρίθηκε με την περίπτωση της ισοθερμοκρασιακής λειτουργίας.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Hajimolana S.A.	Chemical Engineering Research and Design, 90(11), 1871-1882	2012
2. Amiri S.	Journal of Power Sources, 233, 190-201	2013
3. Ni M.,	Energy Conversion & Management, 70, 116-129	2013
4. Arpornwicheanop A.	Chemical Engineering Research & Design, 91(8), 1508-1516	2013
5. Tsai T.-I.	ECS Transactions, 57(1), 2831-2839	2013
6. Piroonlerkul P.	Journal of Power Sources, 246, 719-728	2014
7. Dehimi S.	International Journal of Hydrogen Energy, 39(27), 15261-15265	2014
8. Lee W.Y.	ECS Transactions, 68(1), 3059-3074	2015
9. Sun Q.	ECS Transactions, 68(1), 2317-2338	2015
10. Rayner A.J.	Renewable and Sustainable Energy Reviews, 563-571	2017
11. Ramirez-Minguela J.	International Journal of Heat and Mass Transfer, 120, 1044-1054	2018
12. Lee S.	Energy Conversion and Management, 174, 565-578	2018
13. Saadabadi S.A.	Renewable Energy, 134, 194-214	2019

A36. “CFD modeling of a biogas fuelled SOFC”, E. Vakouftsi, G.E. Marnellos, C. Athanasiou and F. Coutelieris. Solid State Ionics, 192(1), 458-463 (2011).

Η μαθηματική προσωμοίωση των φαινομένων μεταφοράς και των ηλεκτροχημικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα σε μία κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC), μπορεί να συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση των φυσικοχημικών διεργασιών. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο, στην παρούσα εργασία

παρουσιάζεται η τρισδιάστατη CFD προσωμοίωση μίας μοναδιαίας κυψελίδας καυσίμου επίπεδης γεωμετρίας, η οποία τροφοδοτείται με αέριο μίγμα βιοαερίου/υδρατμών. Με την παραπάνω διαδικασία προσωμοίωσης που ακολουθήθηκε, υπολογίστηκε η κατανομή των χημικών ειδών, των πυκνοτήτων ρεύματος και των δυναμικών, καθώς και το θερμοκρασιακό προφίλ, ενώ επιβεβαιώθηκε ότι η χρήση ισομοριακού μίγματος βιοαερίου, CH₄/CO₂, βελτιώνει την απόδοση της κυψέλης και η προσθήκη μικρών ποσοτήτων υδρατμού είναι δυνατό να αποτρέψει την ανεπιθύμητη εναπόθεση άνθρακα.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Andersson M.	International Journal of Heat and Mass Transfer, 55(4), 773-788	2012
2. Vourliotakis G.	International Journal of Hydrogen Energy, 37(21), 16649-16662	2012
3. Wongchanapai S.	Jornal of Power Sources, 223, 9-17	2013
4. Fan L.	International Journal of Hydrogen Energy, 38(1), 510-524	2013
5. Elizalde-Blancas	International Journal of Hydrogen Energy, 38(1), 377-384	2013
6. Lee W.Y.	Journal of Electrochemical Society, 160(2), F94-F105	2013
7. Djamel H.	International Journal of Hydrogen Energy, 38(20), 8575-8583	2013
8. Razbani O.	International Journal of Hydrogen Energy, 38(24), 10068-10080	2013
9. Heddrieh M.P.	Fuel Cells, 13(4), 612-622	2013
10. Saighi S.	Proceedings of 2013 International Renewable and Sustainable Energy Conference, IRSEC 2013, 465-470	2013
11. Uriz I.	Renewable Hydrogen Technologies: Production, Purification Storage, Applications and Safety, Book Chapter, 401-435	2013
12. Fan L.	ECS Transactions, 57(1), 2741-2751	2013
13. Jahn M.	Energy Technology, 1(1), 48-58	2013
14. Ramirez-Minguela J.J	Energy Conversion & Management, 79, 461-469	2014
15. Zakrzewska B.	Chemie-Ingenieur-Technik, 86(7), 1029-1043	2014
16. Schluckner C.	International Journal of Hydrogen Energy, 39(33), 19102-19118	2014
17. Dey T.	International Journal of Hydrogen Energy, 39(30), 17258-17266	2014
18. Lee W.Y.	ECS Transactions, 68(1), 3059-3074	2015
19. Janardhanan V.M.	ECS Transactions, 68(1), 3051-3058	2015
20. Schluckner C.	International Journal of Hydrogen Energy, 40(34), 10943-10959	2015
21. Janardhanan V.M.	Journal of Solid State Electrochemistry, 19(10), 2981-2990	2015
22. Schluckner C.	Journal of Fuel Cell Science and Technology, 12(5), 051007	2015
23. Abdenebi H.	Inlet methane temperature effect at a planar SOFC thermal Field under direct internal reforming conditions. Book Chapter in Progress in Clean Energy, Volume 2: Novel Systems and Applications	2015
24. Subotic V.	Journal of the Energy Institute, 89(1), 121-137	2016
25. De Lorenzo G.	Energy Conversion and Management, 127, 90-102	2016
26. Rayner A.J.	Renewable and Sustainable Energy Reviews, 563-571	2017
27. Corigliano O.	Fuel 196, 352-361	2017
28. Corigliano O.	Fuel 196, 378-390	2017
29. Prodromidis G.N.	Renewable Energy, 108, 1-10	2017
30. Tran D.-L.	Journal of Power Sources, 359, 507-519	2017
31. Jaworski Z.	Reviews in Chemical Engineering, 32(3), 217-235	2017
32. Lanzini A.	Fuel Cells, 17(4), 423-433	2017
33. Ramirez-Minguela J.	International Journal of Heat and Mass Transfer, 120, 1044-1054	2018
34. Badur J.	Chemical and Process Engineering, 39(1), 113-128	2018
35. Badur J.	Energy, 158, 128-138	2018
36. Nguyen X.-V.	Renewable Energy, 129, Part B, 806-813	2018
37. Kim S.	Energies, 11(3), Article Nr 11030600	2018
38. Saadabadi S.A.	Renewable Energy, 134, 194-214	2019
39. Abdelkareem M.A.	Renewable and Sustainable Energy Reviews, 101, 361-375	2019
40. Nguyen X.-V.	Energies, 12(18), 3541	2019
41. Nguyen X.-V.	International Journal of Electrochemical Science, 14(9), 9132-9140	2019
42. Prodromidis G.N.	Renewable Energy, 146, 38-43	2020

A37. "Direct electro-oxidation of iso-octane in a solid electrolyte fuel cell", N. Kaklidis, G. Pekridis, C. Athanasiou and G.E. Marnellos. Solid State Ionics, 192(1), 435-443 (2011).

Ο στόχος της παρούσας εργασίας αφορά στην διερεύνηση της δυνατότητας χρήσης μίγματος Cu/CeO₂ ως ανοδικό ηλεκτρόδιο σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC) άμεσης τροφοδοσίας με ισο-οκτάνιο. Όταν το κελλί λειτουργούσε ως αντιδραστήρας μεμβράνης, μελετήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας, της P_{i-C8H18} και της επιβαλλόμενης ανοδικής υπέρτασης στην ηλεκτροκαταλυτική

ενεργότητα και στην κατανομή των προϊόντων τόσο σε ανοικτό όσο και σε κλειστό κύκλωμα. Επιπρόσθετα, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της φασματοσκοπίας DRIFT για να συσχετιστεί η απόδοση του Cu/CeO₂ με τις αλλαγές στην επιφανειακή του χημεία κατά την διάρκεια της διάσπασης του ισο-οκτανίου. Σε συνθήκες λειτουργίας κυψέλης καυσίμου, η ηλεκτροχημική απόδοση και σταθερότητα του ηλεκτροδίου Cu/CeO₂ διερευνήθηκε με την τεχνική της φασματοσκοπίας σύνθετης αντίστασης και μετρήσεις δυναμικού – πυκνότητας ρεύματος – πυκνότητας ισχύος. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι σε υψηλές ανοδικές υπερτάσεις, η ανεπιθύμητη εναπόθεση άνθρακα μπορεί σημαντικά να περιοριστεί (επιβεβαιώθηκε από ανάλυση EDAX), ενώ η παραγωγή υδρογόνου ενισχύθηκε λόγω των αντιδράσεων μερικής οξείδωσης, ατμοαναμόρφωσης, αφυδρογόνωσης των υδρογονανθράκων και της αντίδρασης μετατόπισης του υδραερίου. Η παραγόμενη πυκνότητα ισχύος βρέθηκε να αυξάνεται σημαντικά τόσο με την θερμοκρασία λειτουργίας όσο και με την μερική πίεση του ισο-οκτανίου, P_{i-C₈H₁₈}, ενώ δεν παρατηρήθηκε υποβάθμιση της απόδοσης στα πειράματα σταθερότητα βηματικών μεταβολών, όπου η ολική ενεργότητα των ηλεκτροδίων Cu-CeO₂ παρέμενε ουσιαστικά ανεπηρέαστη.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Ge X.-M.	Advanced Energy Materials, 2(10), 1156-1181	2012
2. Kinoshita M.	ECS Transactions, 68(1), 2831-2843	2015
3. Tomomichi K.	ECS Transactions 68(1), 2819-2829	2015
4. Sasaki K.	Electrochimica Acta, 259, 94-99	2018

A38. “Correlation of surface characteristics with catalytic performance of potassium promoted Pd/Al₂O₃ catalysts: The case of N₂O reduction by alkanes or alkenes”, G. Pekridis, N. Kaklidis, M. Konsolakis, E.F. Iliopoulou, I.V. Yentekakis and G.E. Marnellos. Topics in Catalysis, 54(16-18), 1135-1142 (2011).

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην διερεύνηση του ρόλου του Καλίου (K) ως ενισχυτή στην επιφανειακή και καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών Pd/Al₂O₃ κατά την διάρκεια της αναγωγής του N₂O από αλκάνια (CH₄, C₃H₈) ή αλκένια (C₃H₆). Στο συγκεκριμένο πλαίσιο αξιολογήθηκαν οι επιφανειακές ιδιότητες του μη-προωθημένου και των ενισχυμένων με K καταλυτών χρησιμοποιώντας τις τεχνικές XPS, FTIR-DRIFTS ρόφησης CO και πυριδίνης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ηλεκτρονιακές και δομικές ιδιότητες των ενεργών ειδών του Pd είναι δυνατό να τροποποιηθούν σημαντικά με την προσθήκη ιόντων Καλίου, επηρεάζοντας κατ’ αυτό τον τρόπο τους χημειοροφητικούς δεσμούς των αντιδρώντων και ενδιάμεσων χημικών ειδών και κατά συνέπεια την απόδοση των προωθημένων με K καταλυτών. Βρέθηκε ότι η προσθήκη K ενισχύει ισχυρά την αναγωγή του N₂O από το προπάνιο ή το προπυλένιο. Μία ελαφρά παρεμποδιστική δράση παρατηρήθηκε στην περίπτωση του CH₄ ως αναγωγικού μέσου, υποδηλώνοντας ότι η δράση του K σχετίζεται ισχυρά με τον τύπο του αναγωγικού μέσου που χρησιμοποιείται και την σχετική αλληλεπίδρασή του με την καταλυτική επιφάνεια. Τα αποτελέσματα σχολιάζονται βασιζόμενοι στην συσχέτιση μεταξύ των τροποποιήσεων που λαμβάνουν χώρα στην επιφανειακή χημεία των καταλυτών και στην παρατηρούμενη de-N₂O ενεργότητα.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Bulushev D.A.	Chemical Communications, 48(35), 4184-4186	2012
2. Konsolakis M.	Chemical Engineering Journal, 230, 286-295	2013
3. Shen Y.	Organic Process Research & Development, 18(3), 392-401	2014
4. Liu B.	Catalysis Science and Technology, 4(5), 1286-1292	2014
5. Kono E.	Applied Cataysis A: General, 489, 247-254	2014
6. Abu-Zied B.M.	Chinese Journal of Catalysis, 36(11), 1837-1845	2015
7. de Lucas-Consuegra A.	Catalysis Surveys from Asia, 19(1), 25-37	2015
8. Dong Y.	ChemCatChem, 7(16), 2460-2466	2015
9. Zhang R.	Catalysts, 6(12), 200	2016
10. Yentekakis I.V.	Catalysts, 2, Article Nr 157	2019
11. Muthuraman G.	Journal of Hazardous Materials, 378, Article Nr 120765	2019
12. Newton M.A.	Catalysis Science and Technology, 10(2), 466-474	2020

A39. “Acetic acid internal reforming in a solid oxide fuel cell reactor using Cu-CeO₂ anodic composites”, N. Kaklidis, V. Besikiotis, G. Pekridis, G.E. Marnellos. International Journal of Hydrogen Energy, 37(21), 16722-16732 (2012).

Η εργασία στοχεύει να διερευνήσει την απόδοση ανοδικών ηλεκτροδίων Cu-CeO₂ για την παραγωγή υδρογόνου και ηλεκτρικής ισχύος κατά την διάρκεια της εσωτερικής αναμόρφωσης του CH₃COOH σε αντιδραστήρες SOFC. Όταν το ηλεκτροχημικό κελί λειτουργούσε ως αντιδραστήρας μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγών ιόντων οξυγόνου, μελετήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας, της μερικής πίεσης των αντιδρώντων και της επιβολής υπέρτασης στην καταλυτική ενεργότητα και εκλεκτικότητα

καταλυτών/ηλεκτροδίων Cu/CeO₂, σε λειτουργία τόσο ανοικτό όσο και κλειστού κυκλώματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε συνθήκες ανοικτού κυκλώματος, το CH₃COOH αναμορφώνεται επιτυχώς με H₂O προς παραγωγή αερίου σύνθεσης, όπου η παρατηρούμενη κατανομή των προϊόντων επηρεάζεται τόσο από τις σχετικές αντιδράσεις θερμικής και καταλυτικής διάσπασης του CH₃COOH και από την αντίστροφη αντίδραση μετατόπισης του υδραερίου. Σε όλες τις περιπτώσεις που μελετήθηκαν, δεν παρατηρήθηκε σχηματισμός ακετόνης και άνθρακα. Το τελευταίο ίσως οφείλεται στην αεριοποίηση των ανθρακούχων εναποθέσεων από το H₂O προς CO και H₂. Σε συνθήκες ανοδικής πόλωσης, το Cu-CeO₂ εμφανίζει υψηλή καταλυτική ενεργότητα ως προς την ηλεκτρο-οξείδωση όλων των εν δυνάμει καυσίμων χημικών ειδών που παρίστανται στην τριεπιφάνεια. Κινητικές μετρήσεις έδειξαν ότι ο μηχανισμός της αντίδρασης περιλαμβάνει την διασπαστική ρόφηση των αντιδρώντων στην επιφάνεια του ηλεκτροδίου και την επακόλουθη αλληλεπίδραση των ενδιάμεσων χημικών ειδών προς τον σχηματισμό των τελικών προϊόντων. Σε λειτουργία κυψέλης καυσίμου, η ηλεκτροχημική απόδοση του Cu-CeO₂ μελετήθηκε τόσο με την τεχνική της φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης όσο και με μετρήσεις κυψέλης καυσίμου. Οι ωμικές απώλειες αποτελούν την κύρια πηγή υπέρτασης, η οποία αποδίδεται κυρίως στην διεπιφανειακή αντίσταση της ανόδου, η οποία επηρεάζεται σημαντικά από την θερμοκρασία και την σύσταση του αντιδρώντος μίγματος. Η απόδοση του ηλεκτροδίου περιορίζεται κυρίως από την διάχυση τόσο των ουδέτερων όσο και των φορτισμένων ειδών προς την τριεπιφάνεια σε αντίθεση με την περίπτωση αντιδρώντων μιγμάτων απουσίας H₂O, όπου οι διεργασίες μεταφοράς φορτίου καθορίζουν την συνολική απόδοση.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Su C.	Journal of Materials Chemistry A, 1(18), 5620-5627	2013
2. Zhang Q.	Materials Letters, 121, 109-112	2014
3. Ghasemzadeh K.	Membrane reactors for hydrogen production from biomass Derived oxygenates. Book Chapter in Membrane Technologies For Biorefining, 435-464	2016
4. Elleuch A.	Energy Technology, 7(1), 61-70	2019

A40. “Direct electro-oxidation of acetic acid in a solid oxide fuel cell”, N. Kaklidis, G. Pekridis, V. Besikiotis, C. Athanasiou, **G.E. Marnellos**, Solid State Ionics, 225, 398-407 (2012).

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην διερεύνηση της απόδοσης των ανοδικών ηλεκτροδίων Cu-CeO₂ για την απ'ευθείας ηλεκτρο-οξείδωση του CH₃COOH σε SOFC για παραγωγή ισχύος. Όταν η κυψέλη λειτουργούσε ως ηλεκτροχημικός αντιδραστήρας μεμβράνης, εξετάστηκε η επίδραση της θερμοκρασίας, της P_{CH₃COOH} και της ανοδικής υπέρτασης στην καταλυτική ενεργότητα και εκλεκτικότητα του Cu/CeO₂ για την διάσπαση και ηλεκτρο-οξείδωση του CH₃COOH τόσο σε ανοικτό όσο και σε κλειστό κύκλωμα. Επιπρόσθετα, χρησιμοποιήθηκε και η φασματοσκοπία *in situ* DRIFT για να συσχετιστεί η απόδοση του ηλεκτροδίου/καταλύτη Cu-CeO₂ με την επιφανειακή χημεία του. Σε συνθήκες λειτουργίας κυψέλης καυσίμου, εξετάστηκε η ηλεκτροχημική απόδοση του Cu-CeO₂ καταγράφοντας την συσχέτιση μεταξύ δυναμικού-πυκνότητας ρεύματος και πυκνότητας ισχύος καθώς και με μετρήσεις φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι σε συνθήκες ανοικτού κυκλώματος το CH₃COOH και τα προερχόμενα από την διάσπαση του ενεργά ενδιάμεσα είδη διασπώνται περαιτέρω τόσο θερμικά όσο και καταλυτικά προς τα τελικά προϊόντα. Σε συνθήκες ανοδικής πόλωσης, το ηλεκτρόδιο Cu-CeO₂ επέδειξε υψηλή καταλυτική ενεργότητα προς την ηλεκτρο-οξείδωση όλων των παριστάμενων καυσίμων χημικών ειδών, ενώ η εναπόθεση του άνθρακα περιορίστηκε σημαντικά. Σε συνθήκες λειτουργίας κυψέλης καυσίμου, οι ωμικές απώλειες αποδείχθηκαν η κύρια πηγή της υπέρτασης, η οποία αποδόθηκε στην διεπιφανειακή αντίσταση της ανόδου και φαίνεται να επηρεάζεται σημαντικά τόσο από την θερμοκρασία όσο και τον τύπο του καυσίμου. Τα φάσματα εμπέδησης σύνθετης αντίστασης που επεξεργάστηκαν με κατάλληλο λογισμικό και προσομοιάστηκαν με κύκλωμα τύπου Randles, έδειξαν ότι στην περίπτωση των αντιδρώντων μιγμάτων που περιέχουν CH₃COOH, η απόδοση του ηλεκτροδίου καθορίζεται κυρίως από τις αντίστοιχες διεργασίες μεταφοράς φορτίου των υφιστάμενων καυσίμων χημικών ειδών στην τριεπιφάνεια. Στην αντίθετη περίπτωση που χρησιμοποιήθηκαν μίγματα H₂/He, η αντίσταση λόγω διάχυσης φαίνεται ότι επηρεάζει σημαντικά την απόδοση των ηλεκτροδίων Cu-CeO₂.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Su C.	Journal of Materials Chemistry A, 1(18), 5620-5627	2013

2. Elleuch A.	Energy Technology, 7(1), 61-70	2019
3. Cavalli A.	Energy Science and Engineering, in press	2019

A41. "Insights into the role of SO₂ and H₂O on the surface characteristics and de-N₂O efficiency of Pd/Al₂O₃ catalysts during N₂O decomposition in the presence of CH₄ and O₂ excess", M. Konsolakis, I.V. Yentekakis, G. Pekridis, N. Kaklidis, A.C. Psarras, G.E. Marnellos, *Applied Catalysis B: Environmental*, 138-139, 191-198 (2013).

Η καταλυτική διάσπαση του N₂O, το οποίο συνεισφέρει σημαντικά τόσο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου όσο και στην καταστροφή του στρώματος του όζοντος στην ατμόσφαιρα, αποτελεί μία από τις αποτελεσματικότερες τεχνολογίες επεξεργασίας απαερίων για τον έλεγχο των εκπομπών του N₂O. Όμως, είναι γνωστό ότι η απόδοση των καταλυτών σε de-N₂O μειώνεται σημαντικά με την παρουσία των SO₂ και H₂O στα απαέρια, ενώ δεν είναι γνωστή μέχρι σήμερα η επίδρασή τους στην επιφανειακή χημεία των καταλυτών που έχουν μελετηθεί για την συγκεκριμένη αντίδραση. Βάσει των παραπάνω σκοπός της εργασίας είναι να διερευνηθεί η επίδραση του διοξειδίου του θείου και των υδρατμών στην καταλυτική απόδοση καταλυτών Pd/Al₂O₃ κατά την διάρκεια της αντίδρασης διάσπασης του N₂O παρουσία CH₄ και περίσσειας O₂ με ιδιαίτερη έμφαση στις αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στην επιφανειακή χημεία του συγκεκριμένου καταλυτικού συστήματος. Στο παραπάνω πλαίσιο διεξήχθησαν πειράματα καταλυτικής ενεργότητας και σταθερότητας σε συνδυασμό με κινητικές μετρήσεις για να εξεταστεί η ξεχωριστή επίδραση των παραπάνω παρεμποδιστών στην απόδοση σε de-N₂O. Επίσης πραγματοποιήθηκε ο χαρακτηρισμός της επιφανειακής χημείας του καταλυτικού συστήματος χρησιμοποιώντας τις τεχνικές XPS, DRIFTS και FTIR-με ρόφηση πυριδίνης, όπου τα αποτελέσματα συσχετίστηκαν με τα αντίστοιχα αποτελέσματα από τα πειράματα ενεργότητας και σταθερότητας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η απόδοση του καταλυτικού συστήματος σε de-N₂O μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά από την παρουσία του μεθανίου σε αναγωγικές συνθήκες (απουσία O₂) εξαιτίας του καθαρισμού της επιφάνειας από τα ατομικά ροφημένα είδη οξυγόνου, απελευθερώνοντας ενεργές θέσεις για περαιτέρω αντίδραση. Όμως στην περίπτωση συνθηκών περίσσειας οξυγόνου η ευεργετική επίδραση του μεθανίου είναι οριακή. Η παρουσία υδρατμών στο μίγμα τροφοδοσίας επιδρά αρνητικά στις μετατροπές τόσο του N₂O όσο και του CH₄ μολονότι αυτή η αρνητική επίδραση είναι απολύτως αντιστρέψιμη. Αυτή η αντιστρεπτή αρνητική επίδραση αποδόθηκε στην ανταγωνιστική ρόφηση των μορίων του H₂O στην επιφάνεια του καταλύτη. Από την άλλη, στην περίπτωση της παρουσίας του SO₂ στο μίγμα τροφοδοσίας, η ενεργότητα του καταλύτη μειώνεται αισθητά και μη-αντιστρεπτά, δηλαδή η παρουσία του SO₂ στο μίγμα τροφοδοσίας οδηγεί στην μόνιμη απενεργοποίηση του καταλυτικού συστήματος. Η παρουσία του SO₂ οδηγεί στην δημιουργία Bronsted όξινων θέσεων στην επιφάνεια του φορέα της Al₂O₃, η οποία με την σειρά της οδηγεί σε πλήρως οξειδωμένα είδη Pd, τα οποία είναι ανενεργά για την αντίδραση της καταλυτικής διάσπασης του N₂O.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Weng X.	ACS Catalysis, 4(8), 2598-2604	2014
2. Zhong Y.	Journal of Molecular Catalysis, 28(4), 336-343	2014
3. Xie P.	Applied Catalysis B: Environmental, 170-171, 34-42	2015
4. Franken T.	Applied Catalysis B: Environmental, 176-177, 298-305	2015
5. Konsolakis M.	ACS Catalysis, 5(11), 6397-6421	2015
6. Honkanen M.	Applied Catalysis B: Environmental, 182, 439-448	2016
7. Sui C.	Catalysis Science and Technology, 6(24), 8505-8515	2016
8. Zhang C.	ChemCatChem, 8(12), 2155-2164	2016
9. Zhang R.	Catalysts, 6(12), 200	2016
10. Sui C.	Molecular Catalysis, 435, 174-181	2017
11. Zheng X.	Catalysts, 7(5), Article Number 166	2017
12. De Moura A.P.N.	Revista Materia, 22(3), Art Nr. e11856	2017
13. Won J.M.	Applied Chemistry for Engineering, 28(1), 87-94	2017
14. Won J.M.	Applied Chemistry for Engineering, 28(1), 64-72	2017
15. Honkanen M.	Journal of Catalysis, 358, 253-265	2018
16. Chen H.	Physical Chemistry Chemical Physics, 20(7), 5103-5111	2018
17. Franken T.	Catalysis Communications, 129, Article Nr. 105732	2019
18. Cho C.-M.	Journal of Asian Ceramic Societies, 7(4), 518-523	2019
19. Rischards N.	Applied Catalysis B: Environmental, 264, Article Nr 118501	2020

A42. "Iso-Octane internal reforming in a solid oxide fuel cell using Co/CeO₂ as anode", A. Al-Musa, V. Kyriakou, M. Al-Saleh, R. Al-Shehri, N. Kaklidis, G.E. Marnellos, *ECS Transactions*, 58(3), 131-143 (2013).

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την απόδοση μίας κυψέλης καυσίμου τύπου SOFC εσωτερικής αναμόρφωσης με ισο-οκτάνιο ($i\text{-C}_8\text{H}_{18}$), με χρήση Co/CeO_2 ως ανοδικό ηλεκτρόδιο. Αρχικά, εξετάστηκε η καταλυτική ενεργότητα δι-μεταλλικών καταλυτών Cu-Co εναποτεθειμένων σε φορέα CeO_2 , για την ατμο-αναμόρφωση του $i\text{-C}_8\text{H}_{18}$. Σε όλες τις περιπτώσεις παρήχθησαν μίγματα πλούσια σε H_2 , CO , CO_2 και CH_4 . Ο καταλύτης $20\text{wt}\%\text{Co/CeO}_2$ επέδειξε την βέλτιστη συμπεριφορά, επιτυγχάνοντας απόδοση σε παραγωγή υδρογόνου μεγαλύτερη από 75% στους 700 °C. Επιπρόσθετα, σε πειράματα μακράς διάρκειας (23 h) αποδείχθηκε η εξαιρετική σταθερότητα του καταλύτη. Με βάση τα παραπάνω ο καταλύτης Co/CeO_2 επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί ως ανοδικό ηλεκτρόδιο στα ηλεκτρο-καταλυτικά πειράματα και στις μετρήσεις κυψελών καυσίμου. Η παραγόμενη ισχύς ήταν παρόμοια με εκείνη που επιτεύχθηκε με χρήση μίγματος 10% H_2/Ar , υποδεικνύοντας ότι ο καταλύτης Co/CeO_2 μπορεί να θεωρηθεί ως κατάλληλο ηλεκτρόδιο για κυψέλες καυσίμου SOFC άμεσης τροφοδοσίας με υδρογονάνθρακες.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Sugiyama S.	ECS Transactions, 58(45), 21-33	2013
2. Sasaki K.	Electrochimica Acta, 259, 94-99	2018

A43. “Hydrogen production by iso-octane steam reforming over Cu catalysts supported on Rare Earth Oxides (REOs)”, A. Al-Musa, M. Al-Saleh, Z. Ioakimidis, M. Ouzounidou, I.V. Yentekakis, M. Konsolakis, G.E. Marnellos. International Journal of Hydrogen Energy, 39(3), 1350-1363 (2014).

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην διερεύνηση της αντίδρασης ατμο-αναμόρφωσης (SR) των υγρών υδρογονανθράκων προς παραγωγή υδρογόνου σε καταλύτες Cu εναποτεθειμένους σε οξειδία σπανίων γαιών (REOs). Ως τροφοδοσία χρησιμοποιήθηκε ισο-οκτάνιο, υδρογονάνθρακας που αντιπροσωπεύει το μίγμα της συμβατικής βενζίνης. Στα πλαίσια της εργασίας πραγματοποιήθηκε μία εκτεταμένη μελέτη των μορφολογικών, δομικών και επιφανειακών ιδιοτήτων των υπό μελέτη καταλυτικών συστημάτων, χρησιμοποιώντας τις τεχνικές φυσικοχημικού χαρακτηρισμού BET, XRD, SEM, XPS και TPR, και τα αποτελέσματα συσχετίστηκαν με την επιτευχθείσα απόδοση της αντίδρασης αναμόρφωσης. Εξετάστηκε η επίδραση διαφόρων παραμέτρων στην καταλυτική ενεργότητα και εκλεκτικότητα, όπως η θερμοκρασία λειτουργίας (600-800°C), ο λόγος $\text{H}_2\text{O}/\text{άνθρακα}$ (1-3) και η φόρτιση σε Cu (0-25 wt%). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η βέλτιστη απόδοση επιτεύχθηκε με τον καταλύτη Cu/CeO_2 σε λόγους $\text{H}_2\text{O}/\text{C}$ ίσους με 3. Οι αποδόσεις προς παραγωγή H_2 ήταν ίσες με ~55% ενώ περιορίστηκε σημαντικά η παραγωγή CH_4 και ανώτερων υδρογονανθράκων. Όσον αφορά στην επίδραση των φορέων στην απόδοση της αντίδρασης αναμόρφωσης βρέθηκε να ισχύει η εξής σειρά ενεργότητας: $\text{CeO}_2 \gg \text{Nd}_2\text{O}_3 > \text{Gd}_2\text{O}_3 > \text{Sm}_2\text{O}_3 \approx \text{Pr}_6\text{O}_{11} \approx \text{La}_2\text{O}_3$. Μολονότι τα αποτελέσματα των πειραμάτων καταλυτικής ενεργότητας για τον καταλύτη Cu/CeO_2 ήταν ενθαρρυντικά, η σταθερότητα του δεν ήταν καλή όπως διαπιστώθηκε σε πειράματα μακράς διάρκειας (24 h) και αυτό το γεγονός αποδόθηκε στην εναπόθεση άνθρακα και στην πυροσυσσωμάτωση που υπέστησαν τα σωματίδια του καταλύτη κατά την πολύωρη έκθεση τους σε συνθήκες αντίδρασης στους 800°C.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Kang S.	Ceramics International, 40(9, Part A), 14197-14206	2014
2. Konsolakis M.	Applied Surface Science, 320, 244-255	2014
3. Konsolakis M.	Applied Surface Science, 341, 48-54	2015
4. Jimenez-Gonzalez C.	International Journal of Hydrogen Energy, 40(15), 5281-5288	2015
5. Skillen N.	Handbook of Environmental Chemistry, 35, 45-86	2015
	Book Chapter: Photocatalytic Splitting of Water	
6. Tuan L.A.	Catalysts, 6(3), Article Nr 45, 17-45	2016
7. Konsolakis M.	Applied Catalysis, 198, 46-66	2016
8. Kaewpanha M.	Journal of Energy Chemistry, 26(4), 660-666	2017
9. Kumar A.	Resource-Efficient Technologies, 3(4), 422-428	2017
10. Sasaki K.	Electrochimica Acta, 259, 94-99	2018
11. Dharmadhikari D.V.	Materials Science and Engineering B: 229, 70-78	2018
12. Tartakovsky L.	Progress in Energy and Combustion Science, 67, 88-114	2018
13. Zhang K.	Minerals 9(4), Article Nr 246	2019
14. Lu J.	Applied Catalysis B: Environmental, Article Nr. 118177	2019

A44. “Effect of carbon type on the performance of a Direct or Hybrid Carbon Solid Oxide Fuel Cell”, N. Kaklidis, V. Kyriakou, I. Garagounis, A. Arenillas, J.A. Menendez, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. Royal Society of Chemistry Advances, 4(36), 18792 - 18800 (2014).

The impact of carbon type on the performance of the direct carbon fuel cell (DCFC) or hybrid carbon fuel

cell (HCFC) is investigated by utilizing bare carbon or carbon/carbonate mixtures as feedstock, respectively. In this regard, four different types of carbons, i.e. bituminous coal (BC), demineralised bituminous coal (DBC), anthracite coal (AC) and pine charcoal (PCC), are employed as fuels in a SOFC of a type: Carbon (Carbonate)|Cu-CeO₂/YSZ/Ag|Air. The results reveal that in the absence of carbonates (DCFC configuration) the optimum performance, in terms of maximum power ($P_{\max}$), is obtained for the charcoal sample, which demonstrated a power output of ~20 mW at 800 °C, compared to 5.7 and 7.9 mW with the anthracite and bituminous samples, respectively. Demineralization treatment of bituminous coal is found to improve the DCFC performance resulting in a maximum power output of 9.4 mW. A similar trend in terms of maximum power, i.e., PCC>DBC>BC>AC, is obtained in the hybrid carbon fuel cell (HCFC) employing an eutectic mixture of lithium and potassium carbonates (62mol% Li₂CO₃ + 38mol% K₂CO₃) in the anode compartment at a carbon/carbonate weight ratio of 4:1. An enhancement up to 185% in the maximum power is achieved by admixing molten carbonates with carbon feedstock, with its extent being dependent on carbon type and temperature. The obtained results are interpreted on the basis of carbon physicochemical characteristics and its impact on DCFC performance. It is found that the observed trend in volatile matter, porosity and structure disorder is perfectly correlated with the achieved power output. In contrast, high ash and sulfur contents notably inhibit the electrochemical performance. The superior performance demonstrated by pine charcoal in conjunction with its availability and renewable nature, reveals the potential of biomass as feedstock in both DCFCs and HCFCs.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Lee J.-Y.	International Journal of Hydrogen Energy, 39(22), 11749-11755	2014
2. Kang S.	Ceramics International, 40(9), 14197-14206	2014
3. Kulkarni A.	Journal of Solid State Electrochemistry, 19(2), 325-335	2014
4. Deleebeck L.	Electrochimica Acta, 152, 222-239	2015
5. Deleebeck L.	International Journal of Hydrogen Energy, 40(4), 1945-1958	2015
6. Allen J.A.	Journal of the Electrochemical Society, 162(1), F76-F83	2015
7. Deleebeck L.	Journal of the Electrochemical Society, 162(3), F327-F339	2015
8. Deleebeck L.	ECS Transactions, 68(1), 2685-2694	2015
9. Deleebeck L.	Journal of Fuel Cell Science and Technology, 12(6), Ar. Nr. 064501	2015
10. Cantero-Tubilla B.	International Journal of Electrochemical Science, 11, 303-321	2016
11. Duan N.-Q.	Applied Energy, 165, 983-989	2016
12. Lei L.	Applied Energy, 173, 52-58	2016
13. Chien A.C.	Journal of Chemical Engineering of Japan, 49(4), 362-365	2016
14. Yu F.	International Journal of Hydrogen Energy, 41(21), 9048-9058	2016
15. Jiang C.	International Journal of Hydrogen Energy, 41(41) 18797-18806	2016
16. Cao T.	Energy and Environmental Science, 2, 460-490	2017
17. Deleebeck L.	Journal of the Electrochemical Society, 164(4), F333-F337	2017
18. Jiang C.	Chemical Society Reviews, 46(10), 2889-2912	2017
19. Duan N.	Journal of Power Sources, 397, 170-176	2018
20. Watanabe H.	Journal of the Electrochemical Society, 165(7), F430-F435	2018
21. Liang M.	Materials Research Express, 6(6), Article Nr 065615	2019
22. Hoffmann V.	Materials, 12(10), Article 1703	2019
23. Mohamed E.A.	Chemical Engineering Journal, 380, Article Nr 122445	2020
24. Allen J.A.	Electrochimica Acta, 329, Article Nr. 135131	2020

A45. “Steam reforming of iso-octane toward hydrogen production over mono- and bi-metallic Cu-Co/CeO₂ catalysts: Structure-activity correlations”, A.A. Al-Musa, Z.S. Ioakeimidis, M.S. Al- Saleh, A. Al-Zahrany, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. International Journal of Hydrogen Energy, 39(34), 19541-19554 (2014).

The feasibility of tailoring the iso-octane steam reforming activity of Cu/CeO₂ catalysts through the use of Co as a second active metal (Cu_{20-x}Co_x, where x = 0, 5, 10, 15, 20 wt%), is investigated. Characterization studies, involving N₂ adsorption-desorption at -196°C (BET), X-ray diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM), X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) and Temperature Programmed Reduction (H₂-TPR), were carried out to reveal the impact of the morphological, structural and surface properties of the catalysts on the reforming performance. The results showed that reforming activity was monotonically increased upon increasing cobalt loading. The Co/CeO₂ catalyst demonstrated the optimum performance with a H₂ yield of 70–80% in the 600–800°C temperature interval. The Co/CeO₂ catalyst exhibited also excellent stability at temperatures above 700°C, while Cu-based catalysts rapidly deactivated in long term stability tests. A close correlation between surface/redox properties and steam reforming efficiency was established. The lower reducibility of Co/CeO₂ catalysts, associated with the formation of Co³⁺ species, in

Co₃O₄-like phase, can be accounted for the enhanced carbon tolerance of Co-based catalysts. Furthermore, the high concentration of surface oxygen species on Co/CeO₂ catalysts can be considered for their enhanced performance. On the other hand, the Cu-induced easier reducibility of bimetallic catalysts, in conjunction with carbon deposition and active phase sintering, can be accounted for their inferior steam reforming performance. Irreversible changes in the redox properties of Cu-based catalysts, taking place under reaction conditions, could be resulted to ceria deactivation thus hindering the redox process to keep on.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Konsolakis M.	Applied Surface Science, 341, 48-54	2015
2. Podila S.	International Journal of Hydrogen Energy, 40(45), 15411-15422	2015
3. Li Ch.	Journal of Power Sources, 309, 99-107	2016
4. Liao Y.-T.	Applied Catalysis A: General, 522, 32-39	2016
5. Zhao H.	International Journal of Hydrogen Energy, 41(21), 104-110	2016
6. M. Konsolakis	Applied Catalysis, 198, 49-66	2016
7. Jiao Y.	International Journal of Hydrogen Energy, 41(31), 13436-13447	2016
8. Chang H.	Journal of Materials Chemistry A, 4(36), 13997-140007	2016
9. Phongboonchoo Y.	International Journal of Hydrogen Energy, 42(17), 12220-12235	2017
10. Jiao Y.	Energy Conversion & Management, 148, 954-962	2017
11. Jo S.-W.	Renewable Energy, 113, 248-256	2017
12. He Z.	Fuel, 212, 193-201	2018
13. Sasaki K.	Electrochimica Acta, 259, 94-99	2018
14. Jin F.	Catalysis Today, 309, 2-10	2018
15. Yu Q.	Catalysts, 8(11), Article Number 518	2018
16. Martin J.-C.	International Journal of Hydrogen Energy, 44(25), 12880-12889	2019
17. Podila S.	International Journal of Hydrogen Energy, in press	2019

A46. "An electrocatalytic membrane-assisted process for hydrogen production from H₂S in Black Sea: Preliminary results", D. Ipsakis, Tz. Kraia, G.E. Marnellos, M. Ouzounidou, S. Voutetakis, R. Dittmeyer, A. Dubbe, K. Haas-Santo, M. Konsolakis, H.E. Figen, N.O. Güldal, S.Z. Baykara. International Journal of Hydrogen Energy, 40(24), 7530-7538 (2015).

The feasibility of hydrogen production by the decomposition of H₂S in an electrocatalytic membrane reactor for the exploitation of H₂S contained in Black Sea water is investigated. A micro-structured electrochemical membrane reactor with a proton-conducting ceramic membrane is considered for processing gaseous H₂S diluted (1 vol.%) in H₂O mixtures. Y-doped barium zirconate (BaZr_{0.85}Y_{0.15}O_{3-δ}) is employed as solid electrolyte. Ceria supported Cu and Co catalysts and LaCrO₃ composites are explored as anode materials and La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.2}Fe_{0.8}O_{3-δ} perovskite type oxides are used as cathode electrodes. Preliminary results concern materials preparation and characterization of the catalytic performance of anodic electrode materials. Co/CeO₂ composites show excellent H₂S conversion and stability performance in wet and dry atmospheres at 873-1123 K. Presence of water has a beneficial effect on the H₂ formation, in accordance with thermodynamics. The overall process starting from H₂S containing sea water to H₂ generation in the membrane reactor and H₂SO₄ production in a sequential step is simulated and its energy balance is discussed.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Güldal N.O.	Chemical Engineering Journal, 313, 1354-1363	2017
2. Vourros A.	Solid State Ionics, 306, 76-81	2017
3. Deibert W.	Journal of Membrane Science, 543, 79-97	2017
4. Fukuzumi S.	ChemSusChem, 10(22), 4264-4276	2017
5. Luo T.	Environmental Science and Technology, 51(21), 12965-12971	2017
6. Baykara S.Z.	International Journal of Hydrogen Energy, 43(23), 10605-10614	2018
7. Beschkov V.	Applied Sciences, 8(10), Article Nr 1926	2018
8. De Crisci A.G.	International Journal of Hydrogen Energy, 44(3), 1299-1327	2019
9. Jiang G.	Applied Catalysis B: Environmental, Article Nr 118354	2019

A47. "Carbon to electricity in a solid oxide fuel cell combined with an internal catalytic gasification process", M. Konsolakis, G.E. Marnellos, A. A-Musa, N. Kaklidis, I. Garagounis, V. Kyriakou. Chinese Journal of Catalysis 36, 509-516 (2015).

This study explores strategies to develop highly efficient direct carbon fuel cells (DCFCs) by integrating a solid-oxide fuel cell (SOFC) with a catalyst-aided carbon gasification process. This system employs Cu/CeO₂ composites as both anodic electrodes and carbon additives in a cell of the type: carbon|Cu-

CeO₂/YSZ/Ag | air. Particular emphasis is given to the combined effect of catalyst addition and carrier-gas type (inert He *versus* reactive CO₂) on *in situ* carbon gasification and DCFC characteristics. The results indicate that cell performance is significantly improved by catalyst infusion into carbon feedstock and by employing CO₂ as carrier gas. At 800 °C, the maximum power output is enhanced by approximately 40% and 230% for carbon/CO₂ and carbon/catalyst/CO₂ systems, respectively, compared with that of carbon/He configuration. These results can be primarily attributed to the pronounced effect of catalyst on carbon gasification through the reverse Boudouard reaction ($C + CO_2 \rightarrow 2CO$), and the subsequent *in situ* electro-oxidation of CO at the anode three phase boundary.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Yu F.	International Journal of Hydrogen Energy, 41(21), 9048-9058	2016
2. Lobo L.S.	Fuel, 183, 457-469	2016
3. Konsolakis M.	Applied Catalysis, 198, 46-66	2016
4. Liu Y.	Catalysis Today, 281(Part 2), 352-359	2017
5. Piumenti M.	Applied Catalysis B: Environmental, 205, 455-468	2017
6. Gholami Z.	New Journal of Chemistry, 44(3), 709-718	2020

A48. “Direct utilization of Lignite coal in a Co-CeO₂/YSZ/Ag solid oxide fuel cell”, N. Kaklidis, I. Garagounis, V. Kyriakou, V. Besikiotis, A. Arenillas, J.A. Menéndez, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. International Journal of Hydrogen Energy, 40, 14353-13363 (2015).

The feasibility of employing lignite coal as a fuel in a Direct Carbon Fuel Cell (DCFC) of the type: lignite|Co-CeO₂/YSZ/Ag|air is investigated. The impact of several parameters, related to anodic electrode composition (20, 40 and 60 wt.% Co/CeO₂), cell temperature (700-800 °C), carrier gas composition (CO₂/He mixtures), and total feed flow rate (10-70 cm³/min), was systematically examined. The effect of molten carbonates on DCFC performance was also investigated by employing a eutectic mixture of lithium and potassium carbonates as carbon additives. In the absence of carbonates, the optimum performance (10 mW.cm⁻² at 800 °C), was achieved by employing 20 wt.% Co/CeO₂ as anodic electrode and pure CO₂ as purging gas. An inferior behavior was demonstrated by utilizing He instead of CO₂ atmosphere in anode compartment and by increasing purging gas flow rate. Carbonates infusion into lignite feedstock resulted in a further increase of maximum power density up to 32%. The obtained findings are discussed based also on AC impedance spectroscopy measurements, which revealed the impact of DCFC operating parameters on both ohmic and electrode resistances.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Rady A.C.	Journal of Materials Science, 1-13	2016
2. Tong K.	Journal of Hazardous Materials, 308, 113-119	2016
3. Li C.	Journal of Power Sources, 309, 99-107	2016
4. Zhou W.	ChemElectroChem, 3(2), 193-203	2016
5. Hao W.	Energy, 107, 122-130	2016
6. He D.	Applied Surface Science, 390, 959-967	2016
7. Jiang C.	International Journal of Hydrogen Energy, 18797-18806	2016
8. Cao T.	Energy and Environmental Science, 2, 460-490	2017
9. Jiang C.	Chemical Society Reviews, 46(10), 2889-2912	2017
10. Mehran M.T.	International Journal of Hydrogen Energy, 44(12), 6160-6171	2019

A49. “Nitrous oxide decomposition over Al₂O₃ supported noble metals (Pt, Pd, Ir): Effect of metal loading and feed composition”, E. Pachatouridou, E. Papista, E.F. Iliopoulou, A. Delimitis, G. Goula, I.V. Yentekakis, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. Journal of Environmental Chemical Engineering, 3(2), 815-821 (2015).

The N₂O decomposition (de-N₂O) performance of Al₂O₃ supported, low content (0.25, 0.5 and 1.0 wt. %) noble metal (Pt, Pd, Ir) catalysts, is comparatively explored in the present study. The effect of metal content, operation temperature and feed composition on de-N₂O performance is investigated. Characterization studies involving BET, XRD, TEM and H₂-TPR were also carried out to reveal the impact of metal entity and content on the structural, morphological and redox characteristics of the catalysts. The catalytic results imply that the de-N₂O performance is in general increased upon increasing metal loading, a fact being more intense over Ir-based catalysts. Under oxygen deficient conditions, N₂O conversions as high as ~100% and ~80% are reached at 600°C over Ir- and Pd-based catalysts, respectively, instead of only ~30%, achieved over Pt-based catalysts. A moderate degradation in oxygen excess conditions is observed with Ir and Pd catalysts, while Pt-based catalysts are almost fully depressed. The superior de-N₂O performance of Ir-, Pd-based catalysts can be mainly interpreted by taking into

account the formation of metal oxide phases, not easily susceptible to oxygen poisoning. For Ir-based catalysts the active phase seems to be mainly the metal oxide phase (IrO_2), as revealed by H_2 -TPR, XRD and TEM experiments. In the case of palladium catalysts two different metal phases, *i.e.* PdO and metallic Pd^0 were detected. On the other hand, platinum catalysts presented only metallic Pt^0 species, which are prone to poisoning by strongly adsorbed oxygen atoms.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Abu-Zied B.M.	Chinese Journal of Catalysis, 36(11), 1837-1845	2015
2. Yentekakis I.V.	Applied Catalysis B: Environmental, 192, 357-364	2016
3. Vinichenko N.V.	Procedia Engineering, 152, 101-109	2016
4. Liu Z.	Catalysis Surveys in Asia, 20(3), 121-132	2016
5. Lin J.	AIChE Journal 62(11), 3973-3981	2016
6. Ottinger N.	SAE International Journal of Engines, 10(4)	2017
7. Mihai O.	Catalysis Science & Technology, 7(14), 3084-3096	2017
8. Liu Z.	Catalysis Today, 293-294, 56-60	2017
9. De Moura A.P.N.	Revista Materia, 22(3), Art Nr. e11856	2017
10. Hong R.	AIChE Journal, 63(9), 3955-3965	2017
11. Yentekakis I.V.	Catalysts Letters, 148(1), 341-347	2018
12. Esrafil M.D.	Chemical Physics Letters, 716, 11-16	2019
13. Abu-Zied B.M.	Applied Surface Science, 479, 148-157	2019
14. Biturini N.F.	Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis, 126(1), 341-352	2019
15. Esrafil M.D.	ChemistrySelect, 4(8), 2267-2274	2019
16. Tatarchuk T.	Handbook of Ecometaterials, 3, 1701-1750	2019
17. Rischards N.	Applied Catalysis B: Environmental, 264, Article Nr 118501	2020

A50. “Effect of preparation method on the solid state properties and the deN_2O performance of CuO-CeO_2 oxides”, M. Konsolakis, S.A.C. Carabineiro, E. Papista, G.E. Marnellos, P.B. Tavares, J. Agostinho Moreira, Y. Romaguera-Barcelay, J.L. Figueiredo. Catalysis Science & Technology, 5, 3714-3727 (2015)

The present work aims at investigating the catalytic decomposition of N_2O over CuO-CeO_2 single or mixed oxides prepared by different synthesis routes, *i.e.*, impregnation, precipitation and exotemplating. To gain insight into the particular role of CeO_2 as well as of CuO-CeO_2 interactions, three different types of materials are prepared and tested for N_2O decomposition both in the absence and presence of excess O_2 : (i) bare CeO_2 prepared by precipitation and exotemplating, (ii) CuO/CeO_2 oxides synthesized by impregnation of CeO_2 samples prepared in (i) with CuO and iii) single stage synthesized CuO-CeO_2 mixed oxides employing the coprecipitation and exotemplating methods. The corresponding commercial samples were also examined for comparison purposes. All materials were characterized by N_2 adsorption at -196°C , X-ray diffraction (XRD), H_2 temperature-programmed reduction (H_2 -TPR), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), micro-Raman spectroscopy (micro-Raman) and scanning electron microscopy (SEM). The results demonstrated the key role of preparation procedure on the direct catalytic decomposition of N_2O . Among the bare CeO_2 samples, the best performance was obtained with the samples prepared by the precipitation method, followed by exotemplating, while commercial CeO_2 showed the lowest performance. All bare oxides demonstrated low N_2O conversion, never exceeding 40% at 600°C . Amongst the CuO-CeO_2 oxides, the optimum performance was observed for those prepared by co-precipitation, which achieved complete N_2O conversion at 550°C . In the presence of excess oxygen in the feed stream, a slight degradation is observed, with the sequence of deN_2O performance to remain unchanged. The superiority of Cu-Ce mixed oxides prepared by precipitation compared to all other materials can be mainly ascribed to their excellent redox properties, linked to $\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}$ and $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$ redox pairs. A redox mechanism for N_2O catalytic decomposition is proposed involving N_2O adsorption on Cu^+ sites and their regeneration through Cu-ceria interactions.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Abu-Zied B.M.	Chinese Journal of Catalysis, 36(11), 1837-1845	2015
2. Konsolakis M.	ACS Catalysis, 5(11), 6397-6421	2015
3. Ghosh S.	RSC Advances, 123, 101519-101524	2015
4. Abu-Zied B.M.	Journal of Nanomaterials, 2015, Article Nr 580582	2015
4. He D.	Journal of Environmental Chemical Engineering, 4(1), 311-318	2016
5. Zabilskiy M.	Applied Catalysis B: Environmental, 197, 146-158	2016
6. Abu-Zied B.M.	International Journal of Electrochemical Science, 11(2), 1568-1580	2016
7. Abu-Zied B.M.	International Journal of Electrochemical Science, 11(3), 2230-2246	2016
8. Pinaeva L.G.	Catalysis Science and Technology, 6(7), 2150-2161	2016

9. Liu Z.	Catalysis Surveys from Asia, 20(3), 121-132	2016
10. He D.	Applied Surface Science, 390, 959-967	2016
11. Jin Q.	Journal of Rare Earths, 34(11), 1111-1120	2016
12. Zhang C.	ChemCatChem, 8(12), 2155-2164	2016
13. Xu P.	Journal of Nanoparticle Research, 18(12), 382	2016
14. Konsolakis M.	Applied Catalysis B: Environmental, 198, 49-66	2016
15. He D.	Catalysis Today, 281, 559-565	2017
16. Yan Y.	Separation and Purification Technology, 175, 213-221	2017
17. Jin Z.	Scientific Reports, 7, 39695	2017
18. Huang C.	RCS Advances, 7(8), 4243-4252	2017
19. Sui C.	Molecular Catalysis, 435, 174-181	2017
20. Cecilia J.A.	Catalysts 7(5), Article Number 160	2017
21. Deraiah D.	Industrial Engineering & Chemistry Research, 56(7), 1772-1781	2017
22. Zhimning L.	Catalysis Today, 293-294, 56-60	2017
23. Zhimning L.	Catalysis Today, 297, 78-83	2017
24. Deibert W.	Journal of Membrane Science, 543, 79-97	2017
25. Wang L.	Catalysts 7(9), Art Nr 266	2017
26. Popescu I.	Physical Chemistry Chemical Physics, 19(47), 31929-31939	2017
27. Jackson M.A.	Molecular Catalysis, 445, 124-132	2018
28. Zhao P.	Catalysis Science and Technology, 8(1), 276-288	2018
29. Qian J.	Journal of Physical Chemistry C, 122(4), 2097-2106	2018
30. Lykaki M.	Applied Catalysis B: Environmental, 230, 18-28	2018
31. Zhang H.	Applied Surface Science, 441, 754-763	2018
32. Lykaki M.	Catalysis Science and Technology, 8(9), 2312-2322	2018
33. Jie S.	Materials Chemistry and Physics, 214, 239-246	2018
34. Wang X.	Applied Catalysis A: General, 562, 19-27	2018
35. Lykaki M.	Applied Catalysis B: Environmental, 230, 18-28	2018
36. Zhang Y.	Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering, 13(5), e2233	2018
37. Li J.	Energy Technology, 6(11), 2247-2255	2018
38. Zhu H.	Applied Catalysis A: General, 571, 89-95	2019
39. Du C.	Catalysis Communications, 123, 27-31	2019
40. Guo P.	Chemical Research in Chinese Universities, 35(1), 47-52	2019
41. Reddy Kannapu H.P.	Materials Chemistry and Physics, 229, 402-411	2019
42. Zedan A.F.	Materials, 16(6), Article Nr 878	2019
43. Lykaki M.	Catalysts, 9(4), Article Nr 371	2019
44. Sun Q.	Nano, 14(6), Article Nr 1950079	2019
45. Zhang Y.	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 281(1), Article Nr 012001	2019
46. Ikemoto S.	Physical Chemistry Chemical Physics, 21(37), 20868-20877	2019
47. Zhang Y.	Polish Journal of Environmental Studies, 28(6), 4477-4484	2019
48. Xiong S.	Environmental Science and Technology, 53(17), 10379-10386	2019
49. Song X.-Z.	New Journal of Chemistry, 43(40), 16096-16102	2019
50. Li G.	Journal of Physical Chemistry C, in press	2019
51. Guan S.	Industrial and Engineering Chemistry Research, in press	2020

A51. "Electro-catalytic and fuel cell studies in an internal reforming iso-octane fed SOFC using Cu/CeO₂ composites as anodic electrodes", A. Al-Musa, M. Al-Saleh, A. Al-Zahrani, N. Kaklidis, **G.E. Marnellos**, ECS Transactions, **66(3)**, 125-136 (2015).

The internal reforming of iso-octane is examined in a solid oxide fuel cell of the type Cu-CeO₂/YSZ/Pt. The results show that i-C₈H₁₈ is efficiently reformed by H₂O to syngas over Cu/CeO₂ composites, free of carbon deposits. Apart from iso-octane reforming, the products distribution at open circuit conditions is also influenced by the associated i-C₈H₁₈ thermal cracking and catalytic decomposition reactions as well as by the reverse water gas shift and methanation reactions. At closed circuit operation, the prevailing reactions are related to the electro-oxidation of H₂ and CO and the co-electrolysis of H₂O and CO₂, at anodic and cathodic polarization conditions, respectively. AC impedance spectroscopy studies revealed that the cell and electrode resistances are substantially decreased with increasing temperature leading consequently to higher maximum power densities (12.6 mW/cm², 850°C). The diffusion of charged and/or neutral species at the electrode surface is possibly the rate limiting step during fuel cell operation.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Sasaki K.	Electrochimica Acta, 259, 94-99	2018

A52. "Assessment of biochar as feedstock in a direct carbon solid oxide fuel cell", M. Konsolakis, N. Kaklidis, **G.E. Marnellos**, D. Zaharaki, K. Komnitsas. Royal Society of Chemistry Advances, **5**, 73399-73409 (2015).

The feasibility of employing biochar as a fuel in a direct carbon fuel cell (DCFC) or a hybrid carbon fuel cell (HCFC) is investigated in the present study, by utilizing bare biochar or biochar/carbonate mixture as feedstock, respectively. Three different types of biochars, i.e., pistachio shells (PI), pecan shells (PE) and sawdust (SD) are used as feedstock in a solid oxide fuel cell (SOFC) of a type: Biochar|Co–CeO₂/YSZ/Ag|Air. All samples were characterized by means of chemical composition (ultimate/proximate analysis), thermogravimetric analysis (TGA), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), X-ray Diffraction (XRD) and Scanning Electron Microscopy (SEM), to obtain a close correlation between cell performance and biochar characteristics. The electrochemical measurements reveal that the optimum performance, in terms of maximum power density (P_{max}), is obtained for the PI biochar, which demonstrated a power output of 15.5 mW/cm² at 800 °C, compared to 14 and 10 mW/cm² for PE and SD biochars, respectively. The obtained cell performance results are interpreted on the basis of biochar physicochemical characteristics and AC impedance spectroscopy studies. The superior performance of PI biochar is attributed to a synergistic effect of several physicochemical characteristics, involving the porosity, the acidity, the volatile matter, the carbon and hydrogen content as well as the population of oxygenated surface functionalities.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Hao W.	Energy, 107, 122-130	2016
2. Yu F.	International Journal of Hydrogen Energy, 41(21), 9048-9058	2016
3. Hossain Md A.	Energy Conversion and Management, 133, 349-362	2017
4. Bordar M.	RSC Advances, 7(1), 180-189	2017
5. Uchimiya M.	Scientific Reports, 7(1), Article Number 5027	2017
6. Hossain M.A.	Environmental Science & Pollution Research, 24(34), 26521-26533	2017
7. Kemmou L.	Catalysis Today, 313, 128-133	2018
8. Taghizadeh A.	Journal of Cleaner Production, 198, 1105-1109	2018
9. Bordbar M.	IET Nanobiotechnology, 12(7), 939-945	2018
10. Al-Wabel M.I.	Land Degradation and Development, 29(7), 2124-2161	2018
11. Wang C.	International Journal of Hydrogen Energy, 44(2), 1174-1181	2019
12. Kalam A.	Arabian Journal for Science and Engineering, 44(1), 43-39	2019
13. Wang J.	Journal of the Electrochemical Society, 166(4), F175-F179	2019
14. Liu W.-J.	Energy and Environmental Science, 12(6), 1751-1779	2019
25. Hoffmann V.	Materials, 12(10), Article 1703	2019
26. Shuangbin L.	ECS Transactions, 91(1), 523-531	2019
27. Muthulakshmi M.	Intl J. Scientific and Technology Research, 8(8), 1580-1585	2019
28. Endo T.	BioResources, 13(3), 6663-6677	2019
29. Allam F.	International Journal of Hydrogen Energy, in press	2019
30. Hongthong S.	Waste Management, 102, 351-361	2020

A53. “Iso-octane internal reforming in a solid oxide cell reactor”, A. Al-Musa, N. Kaklidis, M. Al-Saleh, A. Al-Zahrani, V. Kyriakou, G.E. Marnellos. Solid State Ionics, 288, 135-139 (2016).

This study reports on the feasibility of internal iso-octane steam reforming process in an YSZ solid oxide fuel cell reactor by employing Cu/CeO₂ as catalyst/anodic electrode. The Cu/CeO₂ anode is evaluated for its both catalytic and electro-catalytic performance. In all cases, i-C₈H₁₈ was successfully reformed by H₂O to syngas. In addition, appreciable amounts of CO₂ and CH₄ were also produced. The distribution of products was also influenced by i-C₈H₁₈ thermal pyrolysis and catalytic decomposition processes leading mainly to olefins formation. At closed-circuit operation, and by applying anodic overpotentials, mainly H₂ and CO were electro-oxidized to H₂O and CO₂, while at cathodic polarization conditions the co-electrolysis of H₂O and CO₂ to H₂ and CO was taking place, affecting the equilibrium reactions at the anodic chamber. During fuel cell operation, the electrochemical performance increased with cell temperature and i-C₈H₁₈/H₂O feed ratio. The AC impedance spectroscopy analysis showed contributions both from charge and mass transfer processes, with the latter to dominate the overall cell performance.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Sasaki K.	Electrochimica Acta, 259, 94-99	2018

A54. “Effect of Fuel Thermal Pretreatment on The Electrochemical Performance of a Direct Lignite Coal Fuel Cell”, N. Kaklidis, V. Kyriakou, G.E. Marnellos, R. Strandbakke, A. Arenillas, J.A. Menéndez, M. Konsolakis. Solid State Ionics, 288, 140-146 (2016).

The impact of fuel heat pretreatment on the performance of a Direct Carbon Fuel Cell (DCFC) is investigated by utilizing Lignite (LG) coal as feedstock in a solid oxide fuel cell of the type: lignite|Co-CeO₂/YSZ/Ag|air. Four LG samples are employed as feedstock: (i) pristine lignite (LG), and differently heat treated LG samples under inert (He) atmosphere at (ii) 200 °C overnight (LG200), (iii) 500 °C for 1 h (LG500) and (iv) 800 °C for 1 h (LG800). The impact of several process parameters, related to cell temperature (700-800 °C), carrier gas type (He or CO₂), and molten carbonates infusion into the feedstock on the DCFC performance is additionally explored. The proximate and ultimate analysis of the original and pretreated lignite samples show that upon increasing the heat treatment temperature the carbon content is monotonically increased, whereas the volatile matter, moisture, sulfur and oxygen contents are decreased. In addition, although volatiles are eliminated upon increasing the treatment temperature and as a consequence more ordered carbonaceous structure is remained, the degree of heat treatment increases the reactivity of lignite towards CO₂ due mainly to the increased carbon content. These modifications are reflected on the achieved DCFC performance, which is clearly improved upon increasing the treatment temperature. An inferior cell performance is demonstrated by utilizing inert He instead of reactive CO₂ atmosphere, as purging gas in anode compartment, while carbonates infusion always result in ca. 70-100% increase in power output (15.1 mW.cm⁻² at 800 °C). The obtained findings are discussed based also on AC impedance spectroscopy measurements, which revealed the impact of LG physicochemical characteristics and DCFC operating parameters on both ohmic and electrode resistances.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Cao T.	Energy and Environmental Science, 2, 460-490	2017
2. Shi Y.	High-Temperature Electrochemical Energy Conversion and Storage: Fundamentals and Applications (Book), 1-207	2017
3. Zhang X.	Clean Energy, 2(2), 126-139	2018
4. Zhu Z.	Journal of Materials Chemistry A: 7(13), 7533-7540	2019
5. Watanabe H.	Energy and Fuels, in press	2019

A55. “N₂O decomposition over ceria-promoted Ir/Al₂O₃ catalysts: The role of ceria”, E. Pachatouridou, E. Papista, A. Delimitis, M.A. Vasiliades, A.M. Efstathiou, M.D. Amiridis, O.S. Alexeev, D. Bloom, G.E. Marnellos, M. Konsolakis and E. Iliopoulou. *Applied Catalysis B: Environmental*, **187**, 259-268 (2016).

The impact of CeO₂ in the Al₂O₃-20 wt% CeO₂ support prepared by the co-precipitation method on the Ir particle size, morphology and oxidation state, and in turn on the deN₂O catalytic activity (1000 ppm N₂O) of supported Ir catalysts were investigated in the absence and presence of excess O₂ (2 vol %) conditions. It was demonstrated that the deN₂O activity of Ir/Al₂O₃ is notably suppressed by the presence of oxygen in the feed stream, namely, the N₂O conversion at 600°C is declined to 65% in the presence of oxygen as compared to 100% in the absence of oxygen. A similar detrimental catalytic effect was also observed for the Ir/CeO₂ solid. On the contrary, the deN₂O performance of CeO₂-modified Ir/Al₂O₃ catalyst is only slightly affected by the presence of oxygen. An extensive characterization study involving surface texture analysis (N₂ adsorption-desorption at -196°C), temperature-programmed reduction in H₂ (H₂-TPR), X-ray diffraction (XRD), high resolution transmission electron microscopy (HRTEM), scanning transmission electron microscopy (STEM), electron energy loss spectroscopy (EELS) and diffuse reflectance infrared Fourier transform spectroscopy of CO adsorption and desorption (CO-DRIFTS) was carried out to gain insight into the origin of the CeO₂-induced promotional effect. The characterization results revealed the existence of IrO₂ phase (H₂-TPR, XRD, HRTEM, EELS and CO-DRIFTS) as well as of very small isolated particles of Ir on the Al₂O₃, CeO₂ and CeO₂-Al₂O₃ supports (STEM) but to a notably different extent. The coexistence of large IrO₂ particles of perfect crystallite structure and very small Ir particles located at the Ir-ceria interface was revealed only in Ir/AlCe. The establishment of a certain Ir^{δ+}/Ir⁰ ratio and oxygen vacant sites (V_O) concentration in ceria around very small Ir particles under oxidative reaction conditions seem to largely promote N₂O adsorption and subsequent decomposition into N₂ and O₂ over the CeO₂-promoted Ir/Al catalyst. In the case of Ir/Al, a different deN₂O decomposition mechanism occurs, where the site reactivity of Ir^{δ+}/Ir⁰ established under oxidizing conditions is reduced significantly.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Trinh Q.-H.	Chemical Engineering Journal, 302, 12-22	2016
2. Sui C.	Catalysts, 6(11), Article Nr 173	2016
3. Sui C.	Catalysis Science and Technology, 6(24), 8505-8515	2016
4. Zheng L.	Journal of Fuel Chemistry and Technology, 44(12), 1494-1501	2016

5. Rajska M.	E3S Web of Conferences, 10, Article Nr. 00130	2016
6. Lin J.	AIChE Journal, 62(11), 3973-3981	2016
7. Huang C.	RCS Advances, 7(8), 4243-4252	2017
8. Ma S.	Journal of Chinese Society of Power Engineering, 37(9), 732-737	2017
9. Yu H.	Chemical Engineering Journal, 334, 800-806	2018
10. Zhao P.	Catalysis Science and Technology, 8(1), 276-288	2018
11. Chen H.	Physical Chemistry Chemical Physics, 20(7), 5103-5111	2018
12. Hassan S.M.	Ceramics International, 44(6), 6201-6211	2018
13. Wang Y.	Catalysis Communications, 111, 70-74	2018
14. Zheng L.	Journal of Fuel Chemistry and Technology, 46(5), 569-577	2018
15. Liu S.	Chinese Journal of Catalysis, 39(7), 1189-1193	2018
16. Li H.-J.	Journal of Fuel Chemistry and Technology, 46(6), 717-724	2018
17. Wang Y.	Molecular Catalysis, 470, 104-111	2019
18. Swearer D.F.	ACS Nano, 13(7), 8076-8086	2019
19. Ho P.H.	ChemCatChem, 11(22), 5580-5592	2019
20. Yu H.	Catalysis Today, 339, 274-280	2020

A56. “A comparative study of the H₂-assisted selective catalytic reduction of nitric oxide by propene over noble metal (Pt, Pd, Ir)/γ-Al₂O₃ catalysts”, M.A. Goula, N.D. Charisiou, K.N. Papageridis, A. Delimitis, E. Papista, E. Pachatouridou, E.F. Iliopoulou, G.E. Marnellos, M. Konsolakis, I.V. Yentekakis. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 4(2), 1629-1641 (2016).

The impact of H₂ as additional reducing agent on the SCR of NO with C₃H₆ in excess oxygen, was comparatively explored over low noble metal loading (0.5wt%), Pt/γ-Al₂O₃, Pd/γ-Al₂O₃, Ir/γ-Al₂O₃ catalysts. To gain insight into the role of H₂, the reactions NO+C₃H₆+O₂ (R#1), NO+C₃H₆+O₂+H₂ (R#2), NO+H₂+O₂ (R#3) were employed. In respect to propene oxidation, the Pd>Pt>Ir sequence was obtained under R#1, since they exhibit complete conversion at 220, 250, 325°C respectively; all metals exhibit moderate deNO_x performances (X_{NO}, <40%). H₂ co-presence (R#2) promotes both the NO and C₃H₆ conversions, which is valid in the whole temperature interval investigated (50-400°C), being more substantial for Pt/γ-Al₂O₃ and Ir/γ-Al₂O₃, less beneficial for Pd/γ-Al₂O₃. A two-maxima feature is obtained on X_{NO} pattern (at ~100 and ~230°C) of Pt and Pd during R#2. The low temperature maximum - attributed to NO reduction by H₂- is substantially more pronounced on Pt than Pd, offering X_{NO}~90% and S_{N₂}~85%; the high temperature maximum -attributed to NO reduction by C₃H₆- is higher by ~15% on both Pt and Pd, in respect to the values obtained during R#1, while S_{N₂} remained unaffected. Different X_{NO} pattern with one maximum is obtained over Ir, implying a synergistic interaction between H₂ and C₃H₆. This synergy is accompanied by a substantial widening of the NO reduction window towards lower temperatures and a considerable increase on both X_{NO}, max and S_{N₂} (from X_{NO}~30% with S_{N₂}~55% during R#1 to X_{NO}~70% with S_{N₂}~95% during R#2). The specific features of all reactions and metals employed are comparatively discussed.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Kalamaras Ch. M.	Applied Catalysis B: Environmental, 206, 308-318	2017
2. Choi S.	Chemical Engineering Science, 163, 206-214	2017
3. Yang X.	Journal of Fuel Chemistry and Technology, 45(11), 1365-1375	2017
4. Prasad V.S.	Industrial and Engineering Chemistry Research, 56(41), 11705-11712	2017
5. Resitoglou I.A.	International Journal of Hydrogen Energy, 42(36), 23389-23394	2017
6. Yadav D.	International Journal of Hydrogen Energy, 43(10), 5346-5357	2018
7. Nguyen D.B.	Journal of Industrial & Engineering Chemistry, 68, 372-379	2018
8. Nguyen D.B.	Journal of Industrial & Engineering Chemistry, 72, 400-407	2019
9. Yentekakis I.V.	Catalysts, 2, Article Nr 157	2019
10. Kyriienko P.I.	Frontiers of Chemical Science and Engineering, in press	2019

A57. “Hydrogen Production by Ethanol Steam Reforming (ESR) over CeO₂ Supported Transition Metal (Fe, Co, Ni, Cu) Catalysts: Insight into the Structure-Activity Relationship”, M. Konsolakis, Z. Ioakimidis, Tz. Kraia, G.E. Marnellos. *Catalysts* 6(3), 39-XX, (2016).

The aim of the present work was to investigate steam reforming of ethanol with regard to H₂ production over transition metal catalysts supported on CeO₂. Various parameters concerning the effect of temperature (400–800 °C), steam-to-carbon (S/C) feed ratio (0.5, 1.5, 3, 6), metal entity (Fe, Co, Ni, Cu) and metal loading (15–30 wt.%) on the catalytic performance, were thoroughly studied. The optimal performance was obtained for the 20 wt.% Co/CeO₂ catalyst, achieving a H₂ yield of up to 66% at 400 °C. In addition, the Co/CeO₂ catalyst demonstrated excellent stability performance in the whole examined

temperature range of 400–800 °C. In contrast, a notable stability degradation, especially at low temperatures, was observed for Ni-, Cu-, and Fe-based catalysts, ascribed mainly to carbon deposition. An extensive characterization study, involving N₂ adsorption-desorption (BET), X-ray diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM/EDS), X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS), and Temperature Programmed Reduction (H₂-TPR) was undertaken to gain insight into the structure-activity correlation. The excellent reforming performance of Co/CeO₂ catalysts could be attributed to their intrinsic reactivity towards ethanol reforming in combination to their high surface oxygen concentration, which hinders the deposition of carbonaceous species.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Zhong X.	Catalysts 6(6), Article Number 85	2016
2. Konsolakis M.	Applied Catalysis, 198, 49-66	2016
3. Konsolakis M.	Catalysts, 6(7), 102	2016
4. Cifuentes B.	Catalysts 7(1), Article Number 15	2017
5. Zhao K.	Journal of Fuel Chemistry and Technology, 45(3), 378-384	2017
6. Cheng F.	Catalysts, 7(4), Article Nr 114	2017
7. Zhang H.	Chemical Engineering Journal, 324, 279-286	2017
8. Wang L.	Catalysts, 7(4), Article Number 125	2017
9. Mulewa W.	Chemical Engineering Journal, 326, 956-969	2017
10. Dang Ch.	International Journal of Hydrogen Energy, 42(27), 17446-17456	2017
11. Ding G.	Catalysis Today, 298, 250-257	2017
12. Kumar A.	Resource-Efficient Technologies, 3(4), 422-428	2017
13. Jo S.-W.	Renewable Energy, 113, 248-256	2017
14. Palma V.	Energies 2017, 10, Article Nr 1030	2017
15. Palma V.	Catalysts 7(8), Article Nr 226	2017
16. Tahir M.	Energy Conversion and Management, 154, 25-37	2017
17. Lykaki M.	RSC Advances, 7(10), 6110-6169	2017
18. Jablonska E.M.	ChemCatChem, 10(1), 296-304	2018
19. Lykaki M.	Applied Catalysis B: Environmental, 230, 18-28	2018
20. Soni B.	AIP Conference Proceedings, 1953, 030267	2018
21. Di Michele A.	International Journal of Hydrogen Energy, 44(2), 952-964	2019
21. Jablonska M.	Applied Catalysis B: Environmental, 243, 66-75	2019
22. Al-Swai B.M.	Industrial and Engineering Chemistry Research, 58(2), 539-552	2019
23. Irfan M.	Applied Catalysis B: Environmental, 249, 126-137	2019
24. Li M.-R.	ACS Catalysis, 9(3), 2355-2367	2019
25. Lykaki M.	Catalysts, 9(4), Article Nr 371	2019
26. Yang P.	Journal of Rare Earths, 37(6), 594-601	2019
27. Ibrahim A.A.	Applied Sciences, 9(9), Article Nr 1926	2019
28. Yang C.	Angewandte Chemie – International Edition, in press	2019
29. Greluk M.	Journal of the Energy Institute, 92(2), 222-238	2019
30. Landi G.	Catalysts, 9(8), 688	2019
31. Li T.	Materials Research Express, 6(10), 105602	2019
32. Ho P.H.	ChemCatChem, 11(22), 5580-5592	2019
33. Dang C.	Journal of Energy Chemistry, 43, 90-97	2020

A58. “Ethyl acetate abatement on copper catalysts supported on ceria doped with rare earth oxides”, S.A.C. Carabineiro, M. Konsolakis, G.E. Marnellos, M. Faizan Asad, O.S.G.P. Soares, P.B. Tavares, M.F.R. Pereira, J.J.M. Orfao, J.L. Figueiredo. *Molecules*, **21**, Article Nr. 644 (2016).

Different lanthanide (Ln)-doped cerium oxides (Ce_{0.5}Ln_{0.5}O_{1.75}, where Ln: Gd, La, Pr, Nd, Sm) were loaded with Cu (20 % wt.) and used as catalysts for the oxidation of ethyl acetate (EtAc), a common volatile organic compound. For comparison, both Cu-free (Ce-Ln) and supported Cu (Cu/Ce-Ln) samples were characterized by N₂ adsorption at -196 °C, scanning/transmission electron microscopy, energy-dispersive X-ray spectroscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy and temperature programmed reduction in H₂. The following activity sequence, in terms of EtAc conversion, was found for bare supports: CeO₂ ≈ Ce_{0.5}Pr_{0.5}O_{1.75} > Ce_{0.5}Sm_{0.5}O_{1.75} > Ce_{0.5}Gd_{0.5}O_{1.75} > Ce_{0.5}Nd_{0.5}O_{1.75} > Ce_{0.5}La_{0.5}O_{1.75}. Cu addition improved the catalytic performance, without affecting the activity order. The best catalytic performance was obtained for Cu/CeO₂ and Cu/Ce_{0.5}Pr_{0.5}O_{1.75} samples, both achieving complete EtAc conversion below *ca.* 290 °C. A strong correlation was revealed between the catalytic performance and the redox properties of the samples, in terms of reducibility and lattice oxygen availability. No particular correlation between the VOC oxidation performance and textural characteristics

was found. The obtained results can be explained in terms of a Mars-van Krevelen type redox mechanism involving the participation of weakly bound (easily reduced) lattice oxygen and its consequent replenishment by gas phase oxygen.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Carabineiro S.A.C.	Journal of Colloid and Interface Science, 480, 17-29	2016
2. Abd El-Aziz A.S.	Applied Surface Science, 390, 649-665	2016
3. Lykaki M.	RCS Advances, 7(10), 6160-6169	2017
4. Ge J.C.	Nanomaterials, 7(3), Article Number 60	2017
5. Sathishkumar P.	Materials Chemistry and Physics, 200, 241-249	2017
6. Zhao S.	Journal of Hazardous Materials, 344, 797-810	2018
7. Soares O.S.G.P.	Chinese Journal of Catalysis, 39(1), 27-36	2018
8. Lykaki M.	Applied Catalysis B: Environmental, 230, 18-28	2018
9. Sun L.	Molecular Catalysis, 460, 16-26	2018
10. Mao J.	Environmental Science and Pollution Effect, 25(27), 27413-27422	2018
11. Jiang Z.	Catalysis Science and Technology, 8(22), 5933-5942	2018
12. Issa G.S.	Bulgarian Chemical Communications, 50, 80-86	2018
13. Ai C.	Catalysts, 9(8), 646	2019
14. Song X.-Z.	New Journal of Chemistry, 43(40), 16096-16102	2019

A59. "Effect of alkali promoters (K) on nitrous oxide abatement over Ir/Al₂O₃ catalysts", E. Papista, E. Pachatouridou, M.A. Goula, G.E. Marnellos, E. Iliopoulou, M. Konsolakis, I.V. Yentekakis. Topics in Catalysis, 59(10), 1020-1027 (2016).

The promoting impact of potassium (0-1 wt. % K) on nitrous oxide (N₂O) catalytic decomposition over Ir/Al₂O₃ is investigated under both oxygen deficient and oxygen excess conditions. All samples were characterized by means of X-ray powder diffraction (XRD), temperature-programmed reduction (H₂-TPR), ammonia desorption (NH₃-TPD) and Fourier Transform Infrared Spectroscopy of pyridine adsorption (FTIR-Pyridine). The results reveal that the K-free Ir/Al₂O₃ catalyst consists mainly of the IrO₂ phase, exhibiting also significant Lewis acidity, which is gradually eliminated by the addition of K. Catalytic performance results showed that the deN₂O performance in the absence of O₂ in the feed mixture is negatively affected upon increasing potassium loading. However, under oxygen excess conditions, a pronounced effect of K is observed. Although the catalytic performance of the un-doped catalyst is drastically hindered by the presence of O₂, the K-promotion notably prohibits the oxygen poisoning. The optimum deN₂O performance under oxygen excess conditions is obtained with potassium loading of 0.5 wt. % K, which offers complete conversion of N₂O at 580° C, instead of the corresponding 50% N₂O conversion achieved with the un-modified sample. On the basis of characterization results, it was concluded that alkali-doping in combination with oxygen excess conditions are required towards the formation of active Ir entities.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Yentekakis I.V.	Catalysts, 2, Article Nr 157	2019

A60. "Volatile organic compounds abatement over copper-based catalysts: Effect of support", M. Konsolakis, S.A.C. Carabineiro, G.E. Marnellos, M.F. Asad, O.S.G.P. Soares, M.F.R. Pereira, J.J.M Orfao, J.L. Figueiredo. Inorganica Chimica Acta, Inorganica Chimica Acta, 455(Part 2), 473-482 (2017).

The effect of the support was explored for Cu-based catalysts on the oxidation of ethyl acetate (EtAc), a common volatile organic compound. In particular, four Rare-Earth Oxides (REOs), namely CeO₂, Gd₂O₃, La₂O₃ and Sm₂O₃, were used as supports to obtain the Cu/REO catalysts. The samples were characterized by N₂ adsorption at -196 °C (to determine the surface area), scanning electron microscopy, X-ray diffraction and temperature programmed reduction to gain insight into the impact of textural, structural and redox properties on the catalytic efficiency. The following sequence, in terms of EtOAc conversion, was revealed: Cu/CeO₂ > Cu/Gd₂O₃ > Cu/Sm₂O₃ > Cu/La₂O₃, which is closely related to the redox properties of Cu/REO samples, in terms of reducibility and labile oxygen availability. Complete EtOAc conversion was achieved at temperatures as low as 275°C over Cu/CeO₂, which was the most efficient catalyst.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Ge J.C.	Nanomaterials, 7(3), Article Number 60	2017
2. Zhao S.	Journal of Hazardous Materials, 344, 797-810	2018
3. Lykaki M.	Applied Catalysis B: Environmental, 230, 18-28	2018

4. Li Y.	Theoretical Chemistry Accounts, 137(3), 44	2018
5. Dosa M.	Catalysts Letters, 148(1), 298-311	2018
6. Munteanu G.	Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 131(1), 145-154	2018
7. Sun L.	Molecular Catalysis, 460, 16-26	2018
8. Mao J.	Environmental Science and Pollution Effect, 25(27), 27413-27422	2018
9. Jiang Z.	Catalysis Science and Technology, 8(22), 5933-5942	2018
10. Liu P.	Applied Surface Science, 464, 287-293	2019
11. Ai C.	Catalysts, 9(8), 646	2019
12. Ho P.H.	ChemCatChem, 11(22), 5580-5592	2019
13. Gao J.	Catalysts, 9(12), Article Nr 994	2019

A61. "Effect of cobalt loading on the solid state properties and ethyl acetate oxidation performance of cobalt-cerium mixed oxides", M. Konsolakis, S.A.C. Carabineiro, G.E. Marnellos, M.F. Asad, O.S.G.P. Soares, M.F.R. Pereira, J.J.M. Órfão, J.L. Figueiredo. *Journal of Colloid & Interface Science*, 496, 141–149 (2017).

Cobalt-cerium mixed oxides were prepared by the wet impregnation method and evaluated for volatile organic compounds (VOCs) abatement, using ethyl acetate (EtAc) as model molecule. The impact of Co content on the physicochemical characteristics of catalysts and EtAc conversion was investigated. The materials were characterized by various techniques, including N₂ adsorption at -196 °C, scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD), H₂-temperature programmed reduction (H₂-TPR) and X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) to reveal the structure-activity relationship. The results obtained showed the superiority of mixed oxides compared to bare CeO₂ and Co₃O₄, demonstrating a synergistic effect. The optimum oxidation performance was achieved with the sample containing 20 wt.% Co (Co/Ce atomic ratio of ca. 0.75), in which complete conversion of EtAc was attained at 260 °C. In contrast, temperatures above 300 °C were required to achieve 100% conversion over single oxides. Notably, a strong relationship between both the: i) relative population, and ii) facile reduction of lattice oxygen with the ethyl acetate oxidation activity was found, highlighting the key role of loosely bound oxygen species on VOCs oxidation. A synergistic Co-Ce interaction can be accounted for the enhanced reducibility of mixed oxides, linked with the increased mobility of lattice oxygen.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Liu S.	ChemCatChem, 9(16), 3102-3106	2017
2. Lykaki M.	Applied Catalysis B: Environmental, 230, 18-28	2018
3. Palma V.	Renewable Energy, 125, 356-364	2018
4. Jie S.	Materials Chemistry and Physics, 214, 239-246	2018
5. Cheng Z.	Applied Surface Science, 459, 32-39	2018
6. Zhao J.	ChemistrySelect, 3(37), 10408-10417	2018
7. Mao J.	Environmental Science and Pollution Effect, 25(27), 27413-27422	2018
8. Zheng Z.-B.	Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 29(21), 18531-18539	2018
9. Marcoccia C.G.	Molecular Catalysis, in press	2018
10. Dziembaj R.	Catalysis Today, 333, 196-207	2019
11. Jiang Z.	Catalysis Science and Technology, 8(22), 5933-5942	2018
12. Zhao Q.	Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 94(12), 3753-3762	2019
13. Zhao J.	Molecular Catalysis, 463, 77-86	2019
14. Aboud A.A.	Results in Physics, 12, 1513-1519	2019
15. Li P.	Catalysis Science and Technology, 9(5), 1165-1177	2019
16. Serhal C.A.	European Journal of Inorganic Chemistry, 27, 3218-3227	2019
17. Darda S.	Catalysts, 9(3), Article Nr. 219	2019
18. Lykaki M.	Catalysts, 9(3), 233	2019
19. Tsvetkov M.	Catalysis Today, in press	2019
20. Jayaraman V.	Materials Science in Semiconductor Processes, 104, Art. 104647	2019
21. Vedyagin A.A.	International Journal of Hydrogen Energy, 20690-20699	2019
22. Ai C.	Catalysts, 9(8), 646	2019
23. Zhang X.	ChemistrySelect, 4(30), 8902-8909	2019
24. Sumrunnonnasak S.	Chemical Engineering and Technology, in press	2020
25. Li Z.	Molecular Catalysis, 483, 110766	2020
26. Zhao J.	Arabian Journal of Chemistry, in press	2020

A62. "Catalytic decomposition of N₂O on inorganic oxides: Effect of doping with Au nanoparticles", S.A.C. Carabineiro, E. Papista, G.E. Marnellos, P.B. Tavares, F.J. Maldonado-Hódar, M. Konsolakis. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 436, 78-89 (2017).

The aim of this work is to explore the influence of the support (M_xO_y: Al₂O₃, CeO₂, Fe₂O₃, TiO₂ and

ZnO) on the physicochemical characteristics and the N₂O decomposition (*de*N₂O) performance of supported gold nanoparticles (Au/M_xO_y). Both the bare oxides and the Au/oxide catalysts were characterized by several methods (BET, XRD, SEM, HR-TEM, XPS and H₂-TPR) and comparatively evaluated in order to gain insight into the structure-property relationships. A close correlation between the catalytic performance and the redox properties (reducibility and oxygen mobility) of oxide carriers was revealed on the basis of a redox type mechanism, resulting in the following *de*N₂O activity order: Fe₂O₃ >> CeO₂ > ZnO > TiO₂ > Al₂O₃. In contrast, no significant effect of textural/structural characteristics on the *de*N₂O performance was found. Addition of gold to the oxides facilitates the surface oxygen reduction and, consequently, the *de*N₂O performance, without, however, affecting the activity order. When oxygen is in excess in the feed stream (N₂O + O₂) a slight inhibition was observed for all samples, due to the competitive adsorption of both reactants on the catalyst surface. On the basis of a kinetic analysis the superior performance of Fe₂O₃-based samples can be attributed to the optimum compromise between the activation energy and the pre-exponential factor under the present conditions.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Jablonska E.M.	ChemCatChem, 10(1), 296-304	2018
2. Chen H.	Physical Chemistry Chemical Physics, 20(7), 5103-5111	2018
3. Lykaki M.	Catalysis Science and Technology, 8(9), 2312-2322	2018
4. Zheng L.	Journal of Fuel Chemistry and Technology, 46(5), 569-577	2018
5. Li H.-J.	Journal of Fuel Chemistry and Technology, 46(6), 717-724	2018
6. Bhhuyan B.	European Journal of Inorganic Chemistry, 34, 3849-3858	2018
7. Jablonska M.	Applied Catalysis B: Environmental, 243, 66-75	2019
8. Lykaki M.	Catalysts, 9(4), Article Nr. 371	2019
9. Liu Z.	Materials, 12(16), Article Nr 2611	2019
10. Carabineiro S.A.C.	Frontiers in Chemistry, 7, Article Nr 702	2019
11. Carabineiro S.A.C.	Catalysis Today, in press	2019
12. Ho P.H.	ChemCatChem, 11(22), 5580-5592	2019

A63. “Carbon Dioxide Hydrogenation over Supported Au nanoparticles: Effect of the support”, A. Vourros, I. Garagouni, V. Kyriakou, S.A.C. Carabineiro, F.J. Maldonado-Hódar, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. Journal of CO₂ Utilization, 19, 247-256 (2017).

The present work aims to explore the impact of the support (M_xO_y: Al₂O₃, TiO₂, Fe₂O₃, CeO₂, ZnO) on the CO₂ hydrogenation activity of supported gold nanoparticles (Au/M_xO_y) at atmospheric pressure. The textural, redox and surface properties of Au/M_xO_y catalysts were evaluated by various characterisation methods, namely N₂ adsorption-desorption at -196 °C, temperature-programmed reduction in H₂, high resolution transmission electron microscopy and X-ray photoelectron spectroscopy. The results revealed a strong influence of the support both on CO₂ conversion and on product distribution. Gold nanoparticles supported on ZnO and CeO₂ were highly selective towards methanol. TiO₂- and Fe₂O₃-based samples demonstrated high CO₂ conversion, leading, however, almost exclusively to CO and/or CH₄. Au/Al₂O₃ was practically inactive in the investigated temperature range (200-350 °C). The following activity order, in terms of methanol formation rate, was obtained: Au/CeO₂ > Au/ZnO > Au/Fe₂O₃ > Au/TiO₂ > Au/Al₂O₃. Au/CeO₂ exhibited a methanol formation rate of 4.2x10⁻⁶ mol s⁻¹ g_{Au}⁻¹ at 250 °C, which is amongst the highest reported at ambient pressure, in spite of the chemical inertness of bare ceria. In view of the characterisation results, the superiority of the Au/CeO₂ sample could be mainly ascribed to a synergistic effect linked to the Au-ceria interactions.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Diez-Ramirez J.	Journal of CO2 Utilization, 22, 71-80	2017
2. Zhang L.	ChemSusChem, 10(23), 4709-4714	2017
3. Zain M.M.	Renewable and Sustainable Energy Reviews, 98, 56-63	2018
4. Hu X.	ChemCatChem, 10(19), 4438-4449	2018
5. Carabineiro S.A.C.	Catalysis Today, in press	2019
6. Li K.	ACS Catalysis, 9(9), 7840-7861	2019
7. Gras R.	Journa of Separation Science, 42(17), 2826-2834	2019
8. Boaro M.	Frontiers in Chemistry, 7,28	2019
9. Lan L.	Environmental Technology, 40(12), 1615-1623	2019
10. Carabineiro S.A.C.	Frontiers in Chemistry, 7, Article Nr 702	2019
11. Nie X.	Advances in Catalysis, 65, 121-233	2019
12. Guil-Lopez R.	Materials, 12(23), 3902	2019
13. Li S.	Catalysis Today, 339, 352-361	2020

14. Chang K.	ACS Catalysis, 613-631, in press	2019
---------------------	---	-------------

A64. “Electrochemical performance of $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{CeO}_2$ electrodes in $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2\text{O}$ atmospheres in a proton-conducting ceramic symmetrical cell with $\text{BaZr}_{0.7}\text{Ce}_{0.2}\text{Y}_{0.1}\text{O}_3$ solid electrolyte”, Tz. Kraia, S. Wachowski, E. Vøllestad, R. Strandbakke, M. Konsolakis, T. Norby, G.E. Marnellos, *Solid State Ionics*, 306, 31-37 (2017).

The electrochemical performance of $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{CeO}_2$ mixed oxide materials as electrodes, when exposed to $\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2\text{O}$ atmospheres, was examined employing a proton conducting symmetrical cell, with $\text{BaZr}_{0.7}\text{Ce}_{0.2}\text{Y}_{0.1}\text{O}_3$ (BZCY72) as the solid electrolyte. The impact of temperature (700 – 850 °C) and H_2S concentration (0 – 1 v/v%) in steam-rich atmospheres (90 v/v% H_2O) on the overall cell performance was thoroughly assessed by means of electrochemical impedance spectroscopy (EIS) studies. The performance of the $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{CeO}_2$ electrode was significantly enhanced by increasing the H_2S concentration and temperature. The obtained results were interpreted on the basis of EIS results and physicochemical characterization (XRD, SEM) studies of fresh and used electrodes. Notably, it was found that the mass transport processes, mainly associated with the adsorption and diffusion of the intermediate species resulting by the chemical and half-cell reactions taking place during cell operation, dominate the electrode polarization resistance compared with the charge transfer processes. Upon increasing temperature and H_2S concentration, the electrode resistance is substantially lowered, due to the *in situ* activation and morphological modifications of the electrode, induced by its interaction with the reactants ($\text{H}_2\text{S}/\text{H}_2\text{O}$) and products (H_2/SO_2) mixtures.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Norby T.	ECS Transactions, Symposium on Ionic and Mixed Conducting Ceramics 11, IMCC 2017 - 232nd ECS Meeting, 80(9), 23-32	2017
2. Escolastico S.	International Journal of Hydrogen Energy, 43(17), 8342-8354	2018
3. Bochentyn B.	Solid State Ionics, 330, 47-53	2019
4. Karaismaloglu M.	International Journal of Energy Research, in press	2019

A65. “Highly Active and Stable TiO_2 -Supported Au Nanoparticles for CO_2 Reduction”, V. Kyriakou, A. Vourros, I. Garagounis, S.A.C. Carabineiro, F.J. Maldonado-Hódar, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. *Catalysis Communications*, 98 (2017) 52-56.

Au nanoparticles (2.2 nm) deposited on TiO_2 by the deposition-precipitation method were found to be extremely active and stable for CO_2 hydrogenation to CO. A CO_2 to CO yield up to 50% was achieved at temperatures as low as 400 °C for at least 60 h. Under identical reaction conditions, both bare TiO_2 and $\text{Au}/\text{Al}_2\text{O}_3$ were practically inactive for CO_2 reduction. The unique combination of the Au nanoparticles and TiO_2 support - linked to a peculiar synergistic effect - is essential to the enhanced CO_2 reduction activity.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Wan W.	Journal of Physical Chemistry C, 122(31), 17895-17916	2018
2. Xu F.	Advanced Optical Materials, 1800911	2018
3. Hu X.	ChemCatChem, 10(19), 4438-4449	2018
4. Sapi A.	Journal of CO2 Utilization, 32, 106-118	2019
5. Lu B.	Catalysis Communications, 129, Article Nr 105724	2019
6. Carabineiro S.A.C.	Frontiers in Chemistry, 7, Article Nr 702	2019
7. Cong Trung B.	Environmental Technology, in press	2019
8. Zhong C.	Applied Surface Science, 507, Article Nr 145072	2020

A66. “Effect of support nature on the Cobalt-catalyzed CO_2 hydrogenation”, J. Díez-Ramírez, P. Sánchez, V. Kyriakou, S. Zafeiratos, G.E. Marnellos, M. Konsolakis, F. Dorado. *Journal of CO2 Utilization*, 21, 562-571 (2017).

CO_2 hydrogenation to value added chemicals/fuels has gained considerable interest, in terms of sustainable energy and environmental mitigation. In this regard, the present work aims to investigate the CO_2 methanation performance of cobalt-based catalysts supported on different metal oxides (M_xO_y : CeO_2 , ZrO_2 , Gd_2O_3 , ZnO) at low temperatures (200-300°C) and under atmospheric pressure. Various characterization methods, such as N_2 adsorption-desorption at -196 °C, X-ray diffraction (XRD), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) and temperature-programmed reduction (TPR), were employed to correlate the structural and surface properties of the materials with their catalytic activity. The results revealed a significant impact of support nature on the CO_2 hydrogenation performance. The following order, in terms of CH_4 yield (Y_{CH_4}), was recorded at 300 °C: Co/CeO_2 (~96%) > Co/ZnO (~54%) > $\text{Co}/\text{G}_2\text{O}_3$ (~53%) ~ Co/ZrO_2 (~53%). On the basis of the characterization results the superiority of

Co/CeO₂ catalysts can be mainly ascribed to their enhanced reducibility linked to Co-Ceria interactions. Moreover, Co/CeO₂ demonstrated a stable conversion/selectivity performance under subsequent reaction cycles, in contrast to Co/ZnO which progressively activated under reaction conditions. The latter is related with the modifications induced in elemental chemical states and surface composition of Co/ZnO upon the pretreatment in reaction conditions, in contrast to Co/CeO₂ sample which shows a stable surface behavior.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Diez-Ramirez J.	Journal of CO ₂ Utilization, 22, 71-80	2017
2. Kotsiras A.	Applied Catalysis B: Environmental, 232, 60-68	2018
3. Shen P.	ChemistrySelect, 3(17), 4786-4796	2018
4. Zhou G.	Journal of CO ₂ Utilization, 26, 221-229	2018
5. Wang L.	Catalysis Today, 316, 155-161	2018
6. Ye R.P.	Catalysis Science and Technology, 8(14), 3428-3449	2018
7. Hu X.	ChemCatChem, 10(19), 4438-4449	2018
8. Ha N.N.	Catalysts 9(1), 6	2019
9. Teh L.P.	Bulletin of Chemical Reaction Engineering & Catalysis, 14(1), 228-237	2019
10. Lykaki M.	Catalysts, 9(3), 233	2019
11. Sapi A.	Journal of CO ₂ Utilization, 32, 106-118	2019
12. Boaro, M.	Frontiers in Chemistry, 7, 28	2019
13. Mahmood A.	Journal of CO ₂ Utilization, 33, 114-120	2019
14. Al-Darwish J.	Catalysis Today, in press	2019
15. Bogdan V.I.	Energy Technology, 7(9), 1900174	2019
16. Shen Y.	Catalysts, 9(5), Article Nr 423	2019
17. Xu S.	Chemical Engineering Journal, 375, Article Nr 122023	2019
18. Do T.N.	Journal of CO ₂ Utilization, 33, 461-472	2019
19. Kuhaudomplap S.	Catalysis Today, in press	2019
20. Shi G.	Journal of Saudi Chemical Society, in press	2019
21. Lian Y.	Journal of Catalysis, 379, 46-51	2019
22. Hui Y.	Applied Organometallic Chemistry, in press	2019
23. Chang K.	ACS Catalysis, 613-631, in press	2019

A67. “The combined impact of carbon type and catalyst-aided gasification process on the performance of a Direct Carbon Solid Oxide Fuel Cell”, M. Konsolakis, N. Kaklidis, V. Kyriakou, I. Garagounis, Tz. Kraia, A. Arenillas, J.A. Menendez, R. Strandbakke, **G.E. Marnellos**, Solid State Ionics, 317, 268-275 (2018).

The combined impact of carbon type (anthracite coal, bituminous coal and pine charcoal) and *in situ*, catalyst-aided, carbon gasification process on the electrochemical performance of a Direct Carbon Fuel Cell (DCFC) is explored. The effect of operation temperature (700-800 °C) and catalyst (Co/CeO₂) infusion to carbon feedstock under CO₂ atmosphere at the anode chamber is systematically investigated in a cell of the type: Carbon+CO₂|Cu-CeO₂/YSZ/Ag|Air. All fuel samples were characterized, in terms of chemical composition, crystallite structure (XRD), pore structure (BET), surface morphology (SEM), particle size distribution (PSD) and thermogravimetric analysis (TGA), in order to obtain a close relationship between the carbon characteristics and the DCFC performance. The results reveal that in the absence of catalyst, the optimum performance is obtained for the charcoal sample ($P_{\max} \sim 12 \text{ mW/cm}^2$), due to its high volatile matter, oxygen content, porosity and carbon disorder as well as its low amount of impurities. Catalyst infusion to carbon feedstock results in a considerable increase in the achieved cell power density up to 225%, which is more pronounced for the less reactive coals and low temperatures. The enhanced performance obtained by infusing Co/CeO₂ catalyst into carbon is ascribed to the positive effect of catalyst on *in situ* carbon gasification, through the reverse Boudouard reaction ($\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$), and the subsequent faster diffusion and electro-oxidation of formed CO at the anodic three-phase boundary.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Wang W.	Journal of Alloys and Compounds, 794, 294-302	2019
2. Wu S.	Journal of Alloys and Compounds, 812, 152163	2020

A68. “A protonic ceramic membrane reactor for the production of hydrogen from coal steam gasification”, V. Kyriakou, I. Garagounis, A. Vourros, **G.E. Marnellos**, M. Stoukides. Journal of Membrane Science, 553, 163-170 (2018)

In the present work, the feasibility of producing and simultaneously separating hydrogen from coal steam gasification (CSG) in a protonic ceramic membrane reactor (PCMR) is demonstrated. A Cu/BZCY81/Ni-BZCY72 tubular cell was employed as the PCMR for the studies. Saturated steam was fed over a mixture

of powdered carbon black and K_2CO_3 gasification catalyst, which was in contact with the Cu anode. At 600 to 700 °C, the electrochemical separation of generated H_2 from the gasification chamber (anode) was found to enhance the reaction rate to H_2 and CO_2 by up to 60%. This novel approach to the steam gasification of carbon holds promise for the production of high purity H_2 from coal- or biomass-based electrochemical processes at much lower operation temperatures, compared to the conventional thermochemical methods.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Yonamine W.	Energy Conversion and Management, 174, 552-564	2018
2. Sun P.	International Journal of Hydrogen Energy, 44(11), 5564-5572	2019
3. Lee B.	International Journal of Energy Research, in press	2019
4. Dzyazko Y.	Materials Today: Proceedings, 6, 250-259	2019
5. Lee B.	Sustainable Energy and Fuels, 3(7), 1799-1807	2019
6. Kee B.L.	Membranes, 9(7), Article Nr. 77	2019
7. Sun P.	International Journal of Hydrogen Energy, 5564-5572	2019
8. Kasyanova A.V.	Journal of the European Ceramic Society, 40(1), 78-84	2020
9. Kyriakou V.	Joule, 4(1), 142-158	2020
10. Cheng H.	Journal of Membrane Science, 601, 117801	2020

A69. “Remediation of Black Sea ecosystem and pure H_2 generation via H_2S - H_2O co-electrolysis in a proton-conducting membrane cell stack reactor: A feasibility study of the integrated and autonomous approach”, D. Ipsakis, Tz. Kraia, M. Konsolakis, G.E. Marnellos. Renewable Energy, 125, 806-818 (2018).

The present work explores the feasibility of an integrated and autonomous scaled up process towards the remediation of the Black Sea ecosystem with simultaneous H_2 generation through the co-electrolysis of rich H_2S/H_2O seawater mixtures. The core unit of the proposed process is a proton-conducting membrane cell stack reactor (electrolyzer), where H_2S in excess H_2O mixtures are fed at the anode and co-electrolyzed to protons (H^+), which are transferred through the electrolyte to the inert exposed cathode towards H_2 generation. The proposed scaled-up process aims towards a Black Sea water intake of up to 2000 tn/hr and involves four distinct operating steps, i.e.: i) pumping Black Sea water from 1 km depth ($H_2S \sim 14$ ppm) and H_2S concentration enrichment up to 1 v/v% H_2S - H_2O , ii) H_2 production through H_2S - H_2O co-electrolysis at 850 °C and 2 bar, iii) purification and separation of the proton-conducting electrochemical membrane reactor effluent (H_2 and SO_2) and iv) H_2SO_4 production from off-gases. Overall heat management is accomplished through a natural gas high pressure burner along with flue gas power recovery (combined cycle) and the process system is assessed in terms of operating flexibility, electrical/heat requirements and economic perspectives. As was revealed, the decreased concentration of H_2S/H_2O mixtures (from 1 to 0.1 v/v%) results in a higher H_2 and H_2SO_4 generation at the expense of higher heating/electrical demands, whereas the variation on the Black Sea water intake (from 650 to 1950tn/hr) can be appropriately adjusted to regulate the corresponding operating costs. Based on a parametric sensitivity analysis, it was revealed that a H_2S concentration of 1 v/v% and a water intake flow corresponding to a hydrogen production of >40kg/hr can promise favorable financial perspectives. The minimum products sale values that ensure the feasibility of the process along with a flexible heat and energy autonomy were identified at 9.85€/kg of H_2 , 0.45€/kg of H_2SO_4 and 0.277€/kWh of produced electricity. Partial subsidy on the total fixed capital investment can further result in a substantial improvement of the investment’s operating profitability.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Beschkov V.	Applied Sciences, 8(10), Article Nr 1926	2018
2. Zagoruiko A.	Catalysis Today, 329, 171-176	2019

A70. “Electrochemical conversion of CO_2 over microchanneled cathode supports of solid oxide electrolysis cells”, L. Yu, J. Wang, Z. Ye, X. Hu, C. Buckley, G. Marnellos, D. Dong. Journal of CO_2 Utilization, 26, 179-183 (2018).

This study has demonstrated that microchanneled cathode supports of solid oxide electrolysis cells were developed to improve CO_2 electrolysis performance. Through numerous channels embedded within the support, gas species can diffuse quickly to/from the reaction zone near the cathode/electrolyte interface, and efficient catalyst delivery to the reaction zone can also be achieved. The effect of channel size on CO_2 electrolysis was investigated, and the smaller channel size results in the faster gas diffusion and the lower cell resistance. Therefore, this study reports a new strategy to improve CO_2 electrolysis performance via refining the microchannel structure during a mesh-templating phase-inversion process.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Wang T.	Journal of CO ₂ Utilization, 32, 214-218	2019
2. Kannan V.	Industrial & Engineering Chemistry Research, 58(42), 19361-19376	2019

A71. “Effect of NiO/YSZ cathode support pore structure on CO₂ electrolysis via solid oxide electrolysis cells”, T. Wang, J. Wang, L. Yu, Z. Ye, X. Hu, G.E. Marnellos, D. Dong. Journal of the European Ceramic Society, 36(15), 5051-5057 (2018).

Gas diffusion within supporting cathodes of solid oxide electrolysis cells (SOECs) plays an important role in CO₂ electrolysis process. This study investigates the effect of cathode pore structure on gas diffusion during CO₂ electrolysis. The cathode pore structure was adjusted by applying the different amounts of pore former during cathode preparation. The more pore former added produced the higher porosity of cathode and the higher limiting current density. High limiting current densities are beneficial to diminish or even eliminate gas diffusion limitation in practical applications, where the electrolysis is expected to be operated at low CO₂ concentrations to increase CO₂ conversion. An advanced impedance spectroscopy study is performed to confirm the limiting current density measured according to current-voltage curves. It was revealed that CO₂ electrolysis performance is greatly affected by gas diffusion, which is determined by the employed cathode pore structure.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Chen X.	Electrochimica Acta, 112-120	2019
2. Li S.	Journal of the European Ceramic Society, 39(5), 1781-1787	2019
3. Mahmood A.	Journal of CO ₂ Utilization, 33, 114-120	2019
4. Guan W.B.	ECS Transactions, 91(1), 2683-2686	2019
5. Lu L.	Applied Energy, 259, 114130	2020
6. Sun L.	Solid State Ionics, 344, 115154	2020
7. Wang J.	Journal of Power Sources, 453, 227848	2020

A72. “Catalytic CeO₂ washcoat over microchanneled supporting cathodes of solid oxide electrolysis cells for efficient and stable CO₂ reduction”, Jingjing Wang, Tengteng Wang, Libo Yu, Tao Wei, Xun Hu, Zhengmao Ye, Zhi Wang, C.E. Buckley, Jianfeng Yao, George E. Marnellos, Dehua Dong. Journal of Power Sources, 412, 344-349 (2019).

Infiltration is an effective way to improve porous electrode performance of solid oxide cells while the preparation procedure and catalyst stability still remain challenging. The microchannel structure of cathodes enables the implementation of catalysts into conventional Ni-based cathode supports of solid oxide electrolysis cells via conventional infiltration process to accelerate CO₂ electrolysis. Catalytic washcoat prepared by infiltrating a CeO₂ colloid precursor has demonstrated a more efficient catalyst preparation and resulted in a more stable CO₂ electrolysis performance, compared with the catalyst coating prepared by infiltrating conventional nitrate precursors. The catalytic CeO₂ washcoat possesses a uniform particle sizes distribution and excellent adherence on the cathode scaffold. The optimisation of the infiltration process resulted in a remarkable stability of CO₂ electrolysis performance during cell operation for 334 h owing to the stable catalyst microstructure.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Wang J.	Journal of Power Sources, 453, 227848	2020

A73. “Hydrogen production by H₂S decomposition over ceria supported transition metal (Co, Ni, Fe and Cu) catalysts”, Tz. Kraia, N. Kaklidis, M. Konsolakis, G.E. Marnellos. International Journal of Hydrogen Energy, 44(20), 9753-9762 (2019).

Hydrogen sulphide (H₂S) is one of the most poisonous and corrosive chemical substances existing in several natural and industrial gas streams, further considered as a valuable H₂ source. Hence, H₂S decomposition to H₂ is of paramount importance toward a sustainable energy future. In the present work, the catalytic decomposition of H₂S is explored in the temperature range of 550-850 °C and at atmospheric pressure, employing a series of ceria-based transition metal composites (i.e., Co, Ni, Fe, and Cu) as catalysts. Various characterization methods, involving BET, XRD, SEM, XPS and elemental analysis, were employed to reveal possible relationships between the obtained catalytic performance and catalysts physicochemical characteristics. The best activity and stability behaviour was exhibited by the 20 wt.% Co/CeO₂ catalyst, achieving H₂S conversions close to thermodynamic equilibrium. The superiority of Co/CeO₂ catalyst is mainly attributed to its in situ reduction and sulfation, toward the formation of highly active and stable phases (Co_{1-x}S_y, Ce₁₀S₁₄O_y) for H₂S decomposition.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
--------	----------------	------

1. Oladipo A.A	International Journal of Hydrogen Energy, in press	2019
2. Chen J.	International Journal of Hydrogen Energy, 44(47), 25680-25694	2019

A74. “The synergistic catalyst-carbonates effect on the direct bituminous coal fuel cell performance”, N. Kaklidis, R. Strandbakke, A. Arenillas, J.A. Menendez, M. Konsolakis, G.E. Marnellos. International Journal of Hydrogen Energy, 44(20), 10033-10042 (2019).

The current work explores the feasibility to improve the performance of a Direct Carbon Fuel Cell (DCFC): $\text{CO}_2 + \text{bituminous coal}|\text{Co-CeO}_2/\text{YSZ}/\text{Ag}|\text{Air}$ by infusing a gasification catalyst (Co/CeO_2) and/or Li-K carbonates mixture into the carbon fuel. The different fuel feedstock mixtures were characterized by various methods, involving chemical composition and proximate analysis, particle size distribution (PSD), X-ray diffraction (XRD), N_2 adsorption-desorption (BET method), thermogravimetric analysis (TGA) and scanning electron microscopy (SEM), to gain insight into the effect of catalyst and/or carbonates addition to fuel mixture physicochemical characteristics. An increase of the power output up to ca. 20 and 80% is achieved for carbon/catalyst and carbon/catalyst/carbonates mixtures, respectively, in comparison to bare carbon at 700 °C, demonstrating the pronounced effect of catalyst as well as its potential synergy with carbonates. It was also shown that the achieved maximum power density is directly associated with the CO formation rate, implying the importance of *in situ* formed CO on the electrochemical performance. The obtained findings are further discussed based also on the corresponding AC impedance spectroscopy studies, which revealed the beneficial effect of fuel feedstock additives (catalyst and/or carbonates) on ohmic and electrode polarization resistances. The present results clearly revealed the feasibility to improve the DCFC performance by concurrently infusing a gasification catalyst and carbonates mixture into fuel feedstock.

A75. “Demonstration of hydrogen production in a hybrid lignite-assisted solid oxide electrolysis cell”, C. Athanasiou, I. Garagounis, V. Kyriakou, A. Vourros, G.E. Marnellos, M. Stoukides. International Journal of Hydrogen Energy, 44, 22770-22779 (2019).

A Ni-YSZ/YSZ/Ag-Pt cell was used to demonstrate the concept of high temperature lignite assisted electrolysis in hybrid (combined solid oxide and molten carbonate) operation. To assess the performance of the hybrid concept, the same cell was also used for lignite assisted electrolysis in absence of an anodic carbonate load, as well as for fuel cell measurements using H_2 and lignite, the latter both with and without molten carbonates. In fuel cell operation, the hybrid direct lignite fuel cell obtained 45 % higher maximum power density than the H_2 fed SOFC and 160 % higher power density than the lignite fuel cell without carbonates. For high temperature electrolysis, the hybrid concept of admixed lignite and carbonates at the anode led to a 350 % higher current density (up to $508 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$, at 1.95 V), compared to the lignite assisted operation in absence of carbonates ($145 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$, at 1.95 V). Thus, the anodic addition of carbonates within the same cell, increased H_2 production 3.5 times. This was accompanied by an equivalent increase of the anodic fuel consumption, and the cell's efficiency was essentially unaffected. Nonetheless, significant anodic and cathodic resistances at low overpotentials restricted electrolysis performance and efficiency, in either the absence or the presence of carbonates. These resistances, most likely due to both the cathodic steam activation and the anodic “shuttle” of the CO intermediate, were drastically alleviated at higher overpotentials. The presence of carbonates caused an earlier and more rapid decrease of the anodic area specific resistance, to much lower values at high overpotentials, resulting in the considerably higher performance of the hybrid mode.

A76. “CO₂ hydrogenation over nanoceria-supported transition metal catalysts: Role of ceria morphology (nanorods vs. nanocubes) and active phase nature (Co vs. Cu)”, Michalis Konsolakis, Maria Lykaki, Sofia Stefa, Sónia A.C. Carabineiro, Georgios Varvoutis, Eleni Papista, Georgios E. Marnellos. Nanomaterials, 9, 1739 (2019).

In this work we report on the combined impact of active phase nature (M: Co or Cu) and ceria nanoparticles support morphology (nanorods-NR or nanocubes-NC) on the physicochemical characteristics and CO₂ hydrogenation performance of M/CeO₂ composites at atmospheric pressure. It was found that CO₂ conversion followed the order: $\text{Co}/\text{CeO}_2 > \text{Cu}/\text{CeO}_2 > \text{CeO}_2$, independently of the support morphology. Co/CeO₂ catalysts demonstrated the highest CO₂ conversion (92% at 450 °C), accompanied by 93% CH₄ selectivity. On the other hand, Cu/CeO₂ samples were very selective for CO production, exhibiting 52% CO₂ conversion and 95% CO selectivity at 380 °C. The results obtained in a wide range of H_2 :CO₂ ratios (1-9) and temperatures (200-500 °C) are reaching in both cases the

corresponding thermodynamic equilibrium conversions, revealing the superiority of Co- and Cu-based samples in methanation and reverse water-gas shift (rWGS) reactions, respectively. Moreover, samples supported on ceria nanocubes exhibited higher specific activity ($\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) compared to samples of rod-like shape, disclosing the significant role of support morphology, besides that of metal nature (Co or Cu). Results are interpreted on the basis of different textural and redox properties of as-prepared samples in conjunction to the different impact of metal entity (Co or Cu) on CO_2 hydrogenation process.

B1. C. Athanasiou, G. Marnellos, and P. Tsiakaras, “Catalytic behaviour of $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\alpha}$ perovskite-type oxide during methane combustion”, Proc. 5th Intl. Symposium on Solid Oxide Fuel Cell, Aachen Germany, June, 983-992, 1997.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η ικανότητα του μικτού οξειδίου τύπου περοβσκίτη $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\alpha}$ σαν άνοδο για την πλήρη οξείδωση του μεθανίου σε κελλί καυσίμου (SOFC). Η μελέτη έλαβε χώρα σε ατμοσφαιρική πίεση και σε θερμοκρασίες 300 - 900°C. Ως αντιδραστήρας χρησιμοποιήθηκε στερεός ηλεκτρολύτης αγωγός ιόντων οξυγόνου, οξειδίου του ζirkονίου σταθεροποιημένο με οξείδιο του υτρίου (YSZ). Παρατηρήθηκε ότι ο καταλύτης LSCF χαρακτηρίζεται από υψηλή ενεργότητα καύσης του μεθανίου, υψηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα και θερμική σταθερότητα, στις συνθήκες της αντίδρασης.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Tsiakaras P.	Περσκόπιο Επιστήμης, 214, 14	1998
2. Petric A.	Solid State Ionics, 135 (1-4), 719-725	2000
3. Choudhary T.V.	Applied Catalysis A: General, 234 (1-2), 1-23	2002

B2. “Kinetic and mechanistic studies of NO_x reduction over $\text{In}/\text{Al}_2\text{O}_3$ and N_2O decomposition over $\text{Ru}/\text{Al}_2\text{O}_3$ in the presence of C_3H_6 ”, G.E. Marnellos, M.P. Antoniou, E.A. Efthimiadis, and I.A. Vasalos, 6th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Skiathos Island, Greece, July 1-5, 1073-1080, 2002.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται κινητικές μελέτες τόσο για την αντίδραση της αναγωγής των οξειδίων του αζώτου σε καταλύτη $\text{In}/\text{Al}_2\text{O}_3$ όσο και για την αντίδραση της αποσύνθεσης του N_2O σε καταλύτη $\text{Ru}/\text{Al}_2\text{O}_3$. Σκοπός της εκτεταμένης κινητικής μελέτης ήταν να διερευνηθεί ο μηχανισμός ο οποίος οδηγεί στο σχηματισμό του N_2 στους δύο προαναφερόμενους καταλύτες. Με την βοήθεια των κινητικών μελετών υπολογίσθηκαν οι ενέργειες ενεργοποίησης καθώς και οι φαινομενικές τάξεις της αντίδρασης. Όσον αφορά τον μηχανισμό της αντίδρασης στην περίπτωση της αναγωγής του NO_x στον καταλύτη $\text{In}/\text{Al}_2\text{O}_3$, βρέθηκε ότι αυτός πραγματοποιείται μέσω της αρχικής οξείδωσης του NO σε NO_2 , το οποίο στην συνέχεια ανάγεται με την παρουσία του C_3H_6 σε N_2 . Στην περίπτωση της αποσύνθεσης του N_2O σε καταλύτη $\text{Ru}/\text{Al}_2\text{O}_3$, το N_2O αποσυντίθεται καταλυτικά σε N_2 .

B3. “Electrochemical promotion of CO oxidation on a Fe electrode”, G.E. Marnellos, S. Zisekas and A. Kungolos, 6th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Skiathos Island, Greece, July 1-5, 1081-1087, 2002.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η ηλεκτροκαταλυτική οξείδωση του CO στη θερμοκρασία των 500°C και ατμοσφαιρική πίεση. Ο στερεός ηλεκτρολύτης που χρησιμοποιήθηκε ήταν ζirkονία (ZrO_2) σταθεροποιημένη με υτρία (Y_2O_3). Το ηλεκτρόδιο εργασίας ήταν από Fe ενώ τα ηλεκτρόδια μέτρησης και αναφοράς από Ag . Σε συνθήκες κλειστού κυκλώματος μελετήθηκε η επίδραση της ηλεκτροχημικής άντλησης οξυγόνου στον καταλύτη, για δύο διαφορετικές συστάσεις αντιδρώντων. Παρατηρήθηκαν ασθενή μη-Φαρανταϊκά φαινόμενα, με το συντελεστή ενίσχυσης Λ να λαμβάνει χαμηλές τιμές σε σύγκριση με προηγούμενες αντίστοιχες μελέτες.

B4. “The catalytic conversion of NO and N_2O to N_2 in the presence of H_2O and SO_2 over $\text{Ru}/\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{In}/\text{Al}_2\text{O}_3$ ”, E.A. Efthimiadis, G.E. Marnellos, S.C. Christophorou, and I.A. Vasalos. Proc. 17th International Symposium on Chemical Reaction Engineering, Hong Kong, China, August 25-28, 2002.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται κινητικές μελέτες τόσο για την αντίδραση της εκλεκτικής αναγωγής των οξειδίων του αζώτου με C_3H_6 σε περίσσεια O_2 σε καταλύτη $\text{In}/\text{Al}_2\text{O}_3$ όσο και για την αντίδραση της αποσύνθεσης του N_2O με O_2 , σε καταλύτη $\text{Ru}/\text{Al}_2\text{O}_3$ παρουσία και απουσία SO_2 και H_2O . Παράλληλα με τις κινητικές μελέτες εξετάζονται και η ικανότητα ρόφησης των NO_x και N_2O παρουσία O_2 και SO_2 τόσο στον φορέα, $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, όσο και στους υπό εξέταση καταλύτες. Σκοπός της εκτεταμένης κινητικής μελέτης ήταν να διερευνηθεί ο μηχανισμός ο οποίος οδηγεί στο σχηματισμό του N_2 στους δύο προαναφερόμενους καταλύτες. Με την βοήθεια των κινητικών μελετών υπολογίσθηκαν οι ενέργειες

ενεργοποίησης καθώς και οι φαινόμενες τάξεις της αντίδρασης.

B5. “Electrochemical oxidation of methane over an iron electrode in a solid electrolyte cell”, A. Kungolos, C. Athanasiou, K. Kalimeri, N. Kyrtzis and G.E. Marnellos. Submitted for presentation on the 7th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Myconos Island, Greece, June 28 -July 1, 2004.

Η ηλεκτροχημική οξείδωση του CH₄ μελετήθηκε στους 700°C και ατμοσφαιρική πίεση. Ο στερεός ηλεκτρολύτης που χρησιμοποιήθηκε ήταν ζirkονία (ZrO₂) σταθεροποιημένη με ύττρια (Y₂O₃). Το ηλεκτρόδιο εργασίας ήταν από Fe, ενώ τα ηλεκτρόδια αναφοράς και μέτρησης αποτελούνταν από Ag. Σε συνθήκες κλειστού κυκλώματος εξετάστηκε η επίδραση της ηλεκτροχημικής άντλησης οξυγόνου στον καταλύτη, στον ρυθμό της αντίδρασης. Παρατηρήθηκαν ασθενή μη-Φαρανταϊκά φαινόμενα, με το συντελεστή ενίσχυσης Λ να λαμβάνει χαμηλές τιμές.

B6. “Hydrogen production from partial oxidation of CH₄ in an YSZ O²⁻ conducting membrane reactor”, C. Athanasiou, G. Marnellos, E. Antonakou, E. Patziatzi, A. Bousis, N. Kyrtzis and P. Tsiakaras. Submitted for presentation on the 7th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Myconos Island, Greece, June 28 -July 1, 2004.

Η ηλεκτροκαταλυτική μερική οξείδωση του CH₄ μελετήθηκε σε ηλεκτρόδιο La_{0,6}Sr_{0,4}Co_{0,8}Fe_{0,2}O₃ (LSCF), σε αντιδραστήρα μεμβράνης αγωγού O²⁻ από 9 % Y₂O₃/ZrO₂ (YSZ). Προτάθηκε μία αλληλουχία αντιδράσεων, που περιελάμβανε την ολική καύση και την αναμόρφωση με ατμό του μεθανίου καθώς και την αντίδραση του CO με τους παραγόμενους υδρατμούς. Όταν το οξυγόνο τροφοδοτήθηκε ηλεκτροχημικά με τη μορφή ιόντων O²⁻, παρατηρήθηκαν σημαντικές μεταβολές στην μετατροπή του μεθανίου και την παραγωγή υδρογόνου. Οι μεταβολές αυτές αποδόθηκαν στην ταχύτερη αναπλήρωση των ενεργών κέντρων του περοβσκίτη LSCF από την ηλεκτροχημική διάχυση των O²⁻ στην επιφάνεια του ηλεκτροδίου.

B7. “Optimization and Energy Balance of the Biomass Gasification - Solid Oxide Fuel Cell Integrated Process”, C. Athanasiou, F. Koutelieris, E. Vakouftsi, V. Skoulou, E. Antonakou, G. Marnellos and A. Zabaniotou. Proc. 2nd Exergy, Energy and Environment Symposium (IEEEES-2), Kos - Greece, 3 - 7 July 2005.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η εξάρτηση της θερμοδυναμικής απόδοσης της ολοκληρωμένης διεργασίας αεριοποίησης βιομάζας και κυψέλης καυσίμου στερεών οξειδίων (Solid Oxide Fuel Cell, SOFC), από τις διάφορες λειτουργικές παραμέτρους του συστήματος. Από τη στιγμή που και οι δύο διεργασίες βρίσκονται σε παραπλήσια θερμοκρασιακά επίπεδα, κοντά στους 1000°C, η δυνατότητα θερμικής σύζευξης τους αποτελεί ένα από τα πλεονεκτήματα του προτεινόμενου σχήματος, σύμφωνα με το οποίο, η έξοδος απεμπλουτισμένου αέρα από το θάλαμο της καθόδου της κυψέλης μπορεί να τροφοδοτηθεί απευθείας στον αεριοποιητή. Η θερμοδυναμική ανάλυση στηρίχθηκε στη ρύθμιση της κατανάλωσης οξυγόνου στην κυψέλη, έτσι ώστε η παροχή απεμπλουτισμένου αέρα προς τον αεριοποιητή να οδηγεί στην ελαχιστοποίηση των αντιδράσεων πλήρους καύσης. Σύμφωνα με την παραδοχή ότι το περιεχόμενο, στην τροφοδοτούμενη βιομάζα, υδρογόνο, μετατρέπεται εξολοκλήρου σε υδρογονάνθρακες (μεθάνιο για απλούστευση), κατά την αεριοποίηση σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου, ενώ ο άνθρακας που απομένει οξειδώνεται μερικώς προς μονοξείδιο, το ενεργειακό ισοζύγιο έδειξε ότι η συνδυασμένη διεργασία είναι εξώθερμη. Επιπλέον και λόγω της ενεργειακής αξιοποίησης του υδρογόνου των υδρατμών, κατά το στάδιο της αναμόρφωσης του παραγόμενου βιοαερίου, η συνολική απόδοση σε ηλεκτρική ισχύ μπορεί να φθάσει σε πολύ υψηλά επίπεδα.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Zabaniotou A.	Sustainable Energy Technologies and Assessments, 6, 34-50	2014

B8. “Feasibility Study and Market Analysis of Biodiesel Production in Greece”, C. Athanasiou, E. Antonakou and G. Marnellos. Proc. 1st Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2007), Skiathos – Greece, 24 – 28 June 2007.

Λαμβάνοντας υπόψη αφενός τις εισαγωγές ελαιούχων σπόρων και αφετέρου την κρατική παρεμβατικότητα, ο κλάδος παραγωγής του βιοντήζελ στην Ελλάδα, αποτελεί έναν από τους πλέον ενδιαφέροντες και υψηλής προσδοκίας κλάδους της οικονομίας. Μολονότι, η εγκατεστημένη δυναμικότητα έχει ήδη υπερκαλύψει τον εγχώριο στόχο (διπλάσιο από 5.75%) προγραμματίζεται η εγκατάσταση νέων μονάδων παραγωγής βιοντήζελ, αυξάνοντας τις πιέσεις για επέκταση του προγράμματος αποφορολόγησης και δημιουργώντας αναταραχή στον τριτογενή (γεωργικό) τομέα. Από την παρούσα ανάλυση διαπιστώνεται ότι μόνο μεγάλες μονάδες είναι δυνατό να είναι οικονομικά

βιώσιμες ακόμα και όταν λειτουργούν στο 50% της ονομαστικής τους δυναμικότητας.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Skarlis Str.	Journal of Cleaner Production, 20(1), 20-25	2011
2. Vouitsis I.	Journal of Renewable & Sustainable Energy, 6(2), 022703	2014

B9. “Exergy Analysis of the Integrated Biomass Gasification – Solid Oxide Fuel Cell Process”, C. Athanasiou, S. Douvartzides, E. Vakouftsi, F. Coutelieris and G. Marnellos. Proc. 3rd International Exergy Energy and Environment Symposium, Evora – Portugal, 1 – 5 July 2007.

Η βιομάζα αποτελεί ένα ευρέως ανεμετάλλευτο ανανεώσιμο δυναμικό, ενώ η τεχνολογία της αεριοποίησης έχει αναγνωριστεί διεθνώς ως μία από τις πλέον αποδοτικές μεθόδους ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας τόσο σε διασυνδεδεμένα δίκτυα όσο και σε μικρής κλίμακας μονάδες συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας (ΣΗΘ). Επιπλέον, η αεριοποίηση των στερεών καυσίμων σε αέρια μίγματα πλούσια σε υδρογόνο, επιταχύνει την μετάβαση στην “εποχή υδρογόνου” και συγκεκριμένα στην παραγωγή υδρογόνου από ΑΠΕ και στην εκτεταμένη χρήση των κυψελών καυσίμου. Οι κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFCs) είναι θερμοκρασιακά συμβατές με τη μέθοδο της αεριοποίησης και είναι δυνατό να συνδυαστούν τόσο με την αεριοποίηση όσο και με τις συμβατικές θερμικές μηχανές για την αύξηση της συνολικής απόδοσης μετατροπής της βιομάζας σε ηλεκτρική ενέργεια. Σε αυτό το πλαίσιο, στην παρούσα εργασία εξετάζεται θερμοδυναμικά η σύζευξη αεριοποίησης της βιομάζας με SOFC. Από την εξεργειακή ανάλυση διαπιστώθηκε ο αμφιλεγόμενος ρόλος της ύπαρξης ενός ενδιάμεσου σταδίου εμπλουτισμού του υδρογόνου στο παραγόμενο αέριο μέσω ενός αντιδραστήρα αναμόρφωσης και μετατόπισης του υδραερίου και της αναγκαιότητας ελαχιστοποίησης της καύσης έξω από τη μονάδα SOFC. Υποθέτοντας αμελητέες θερμικές απώλειες και αποδόσεις στον στρόβιλο κοντά στο 70 % των αντίστοιχων ισεντροπικών, η ολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται να κυμανθεί από 45 – 65 % της ανώτερης θερμογόνου δύναμης της εισαγόμενης βιομάζας.

B10. “Microscopic modeling of transport phenomena in a planar solid oxide fuel cell”, E. Vakouftsi, G. Marnellos, C. Athanasiou and F. Coutelieris. Proc. 3rd International Exergy Energy and Environment Symposium, Evora – Portugal, 1 – 5 July 2007.

Οι κυψέλες καυσίμου αποτελούν συστήματα μετατροπής ενέργειας που χαρακτηρίζονται από υψηλές αποδόσεις. Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε η ανάπτυξη ενός μακροσκοπικού μοντέλου για μία κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC) ώστε να προσομοιαστούν οι φυσικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στη κυψέλη καυσίμου. Με τη χρήση ενός εμπορικού πακέτου επιλύθηκαν αριθμητικά οι εξισώσεις της ροής της μεταφοράς μάζας και της θερμότητας. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η γνωστή εξίσωση Butler-Volmer ώστε να συμπεριληφθούν στο μοντέλο οι επιδράσεις του αναπτυσσόμενου ηλεκτρικού πεδίου. Λαμβάνοντας υπόψη μία τυπική συσκευή SOFC η οποία αποτελείται από μία άνοδο, ένα στερεό ηλεκτρολύτη και μία κάθοδο, υποθέσαμε ότι στην άνοδο τροφοδοτείται ένα μίγμα από H₂, CO, CO₂ και H₂O, ενώ η κάθοδος είναι εκτεθειμένη σε ατμοσφαιρικό αέρα. Επίσης, θεωρήθηκε ότι ο ηλεκτρολύτης είναι θερμοδυναμικά βέλτιστος, και είναι κατασκευασμένος από το πλέον κατάλληλο υλικό και έχει τις επαρκείς διαστάσεις για την μεγιστοποίηση της ηλεκτρικής απόδοσης. Πραγματοποιήθηκαν προσομοιώσεις τόσο σε 2 όσο και σε 3 διαστάσεις, υποδηλώνοντας την αναγκαιότητα θεώρησης της τρισδιάστατης προσομοίωσης για να επιτευχθούν λογικά αποτελέσματα.

B11. “Modeling of flow and transport processes occurred in a typical polymer electrolyte membrane fuel cell (PEM-FC)”, E. Vakouftsi, G. Marnellos, C. Athanasiou and F.A. Coutelieris. Proc. 3rd International Conference on Diffusion in Solids and Liquids, Algarve – Portugal, 4 – 6 July 2007.

Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκε αναλυτικά (2 διαστάσεις) σε μία κυψέλη καυσίμου τύπου PEM η ροή ρευστού σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα φαινόμενα μεταφοράς, δηλαδή την μεταφορά μάζας και θερμότητας. Για την επίλυση της ροής χρησιμοποιήθηκαν οι εξισώσεις Navier-Stokes, ενώ η μεταφορά θερμότητας περιγράφηκε μέσω της τυπικής εξίσωσης αγωγής/συναγωγής και η μεταφορά μάζας από την εξίσωση συναγωγής/διάχυσης/χημικής αντίδρασης. Οι τιμές των λειτουργικών παραμέτρων καθώς και ορισμένα δεδομένα που απαιτούνται για την προσομοίωση της διεργασίας έχουν βρεθεί από την διαθέσιμη διεθνή βιβλιογραφία. Ειδικότερα, στην περίπτωση των χημικών αντιδράσεων οι χρησιμοποιούμενες τιμές των κινητικών σταθερών έχουν εξαχθεί από αντίστοιχες πειραματικές μελέτες. Το μοντέλο επιλύθηκε αριθμητικά σύμφωνα με το εμπορικό πακέτ CFD-RC, το οποίο βασίζεται στην πολυσταδιακή μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων. Μελετήθηκε εκτεταμένα η επίδραση των διαφορών

κρισίμων παραμέτρων όπως π.χ. της θερμοκρασίας, της σύστασης κ.α. στην απόδοση της κυψέλης καυσίμου.

B12. “Electrocatalytic decomposition of nitrous oxide using steam electrolysis in a Pd|SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{3-a}|Ag proton conducting solid electrolyte membrane reactor”, K. Kalimeri, G. Pekridis, N. Kaklidis, E.F. Iliopoulou, C. Athanasiou, G.E. Marnellos. Proc. 1st International Conference on the Origin of Electrochemical Promotion of Catalysis (OREPOC), Thessaloniki – Greece, 1-5 October 2007 (Edited by D. Tsiplakides & S. Balomenou ISBN: 978-960-98231-0-4).

Στην παρούσα εργασία κατασκευάστηκε ένα ηλεκτροχημικό κελλί ηλεκτρόλυσης του νερού, το οποίο αποτελείται από ένα στερεό ηλεκτρολύτη αγωγό πρωτονίων του τύπου SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{3-a}, Pd ως καταλύτη και καθοδικό ηλεκτρόδιο και Ag ως ανοδικό ηλεκτρόδιο. Το κελλί ανήγαγε ικανοποιητικά το υποξείδιο του αζώτου (N₂O) προς άζωτο στην κάθοδο, χρησιμοποιώντας υδρογόνο ως αναγωγικό μέσο, το οποίο προήλθε από την ηλεκτρόλυση του νερού (ανοδικός θάλαμος). Το κελλί ήταν δυνατό να διασπά το N₂O στην κάθοδο, όχι μόνο ηλεκτροχημικά αλλά και χημικά χρησιμοποιώντας είτε πρωτόνια, H⁺, ή ροφημένα άτομα υδρογόνου, H_{ad}, αντίστοιχα.

B13. “Mechanistic analysis of methane dry reforming over palladium electrodes in an YSZ cell”, K. Kalimeri, G. Pekridis, N. Kaklidis, M. Ouzounidou, G. Marnellos, C. Athanasiou. Proc. 1st International Conference on the Origin of Electrochemical Promotion of Catalysis (OREPOC), Thessaloniki – Greece, 1-5 October 2007 (Edited by D. Tsiplakides & S. Balomenou ISBN: 978-960-98231-0-4).

Η αντίδραση της ξηρής αναμόρφωσης του μεθανίου θεωρείται γραμμικός συνδυασμός των αντιδράσεων της πυρόλυσης του CH₄ και της Boudouard. Η επιβολή ανοδικών υπερτάσεων σε ηλεκτρόδια Pd εναποτεθειμένα σε στερεό ηλεκτρολύτη αγωγό O²⁻ (YSZ), ενίσχυσε την διεργασία της πυρόλυσης ενώ ταυτόχρονα μείωσε την εναπόθεση του άνθρακα.

B14. “Biomass pyrolysis and solid oxide fuel cells conjunction: Simulation and preliminary technoeconomical data”, C. Athanasiou, J. Garagounis, G. Marnellos, E. Antonakou, I. Fessas and A. Lappas. Proc. Conference on the promotion of Distributed Renewable Energy Sources in the Mediterranean region, Nicosia, Cyprus, 11-12 December 2009.

Η παρούσα εργασία αφορά στην θεωρητική προσομοίωση της ολοκληρωμένης διεργασίας σύζευξης πυρόλυσης βιομάζας με κυψέλες καυσίμου υψηλών θερμοκρασιών τύπου SOFC, για την ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής/θερμικής ισχύος και φαινολών. Η προτεινόμενη διεργασία περιλαμβάνει την αεριοποίηση του εναπομείναντος βιοκαυσίμου (μετά τον διαχωρισμό του κλάσματος των παραγόμενων φαινολών) και την συντροφοδοσία των αερίων της πυρόλυσης και της αεριοποίησης σε μία κυψέλη καυσίμου SOFC. Βασιζόμενοι σε ορισμένες παραδοχές, η συνδυασμένη διεργασία επιτυγχάνει αποδόσεις της τάξεως του 40% ως προς την ανώτερη θερμογόνο δύναμη (ΑΘΔ) της τροφοδοτούμενης βιομάζας με αποδόσεις συμπαραγωγής που υπερβαίνουν το 85%, ενώ τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την προκαταρκτική τεχνικοοικονομική μελέτη ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά.

B15. “Carbon to electricity in a novel solid oxide fuel cell employing Cu-based catalysts as anodic composites and carbon additives”, M. Konsolakis, G.E. Marnellos, I. Garagounis, V. Kyriakou. Proc. 6th International Conference on Clean Coal Technologies, Thessaloniki, Greece, 12-16 May 2013.

Στην παρούσα εργασία μελετάται η δυνατότητα ανάπτυξης μίας διάταξης κυψέλης καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας με άνθρακα (Direct Carbon Fuel Cells, DCFCs) συνδυάζοντας την τεχνολογία των κυψελών καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC) με την διεργασία της εσωτερικής καταλυτικής αεροποίησης του άνθρακα. Στην συγκεκριμένη κατεύθυνση, χρησιμοποιήθηκαν καταλύτες Cu/CeO₂ ως ηλεκτρόδια ανόδου και διμεταλλικοί καταλύτες Cu-Co/CeO₂ με διαφορετικούς λόγους Cu/Co ως πρόσθετα της τροφοδοσίας σε μία κυψέλη καυσίμου SOFC του τύπου Cu-CeO₂/YSZ/Ag. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην επίδραση της φύσης του καταλύτη και του φέροντος αερίου (π.χ. He, CO₂, H₂O) στην αεριοποίηση του άνθρακα και στα χαρακτηριστικά της κυψέλης καυσίμου DCFC. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η απόδοση της κυψέλης καυσίμου DCFC μπορεί να επηρεαστεί σε σημαντικό βαθμό με την ανάμιξη του καταλύτη με την τροφοδοσία του άνθρακα καθώς και από το είδος του φέροντος αερίου που χρησιμοποιείται. Στους 800°C, η παραγόμενη ισχύς ενισχύεται κατά ~40% και ~200% για τα συστήματα άνθρακα/(CO₂ or H₂O) και άνθρακα/καταλύτη/(CO₂ or H₂O), αντίστοιχα, συγκρινόμενα με το σύστημα άνθρακα/He (~2.5 mW), προσεγγίζοντας την απόδοση που επιτυγχάνεται όταν χρησιμοποιείται H₂ ως καύσιμο. Τα αποτελέσματα μπορούν να ερμηνευθούν λαμβάνοντας υπόψη την σημαντική επίδραση του καταλύτη στην αντίστροφη αντίδραση Boudouard (C+CO₂→2CO) και/ή στην αντίδραση αεριοποίησης

του άνθρακα ($C+H_2O \rightarrow CO+H_2$) και στην επακόλουθη, επί τόπου, ηλεκτρο-οξείδωση των αερίων καυσίμων παραγόμενων χημικών ειδών (CO και/ή H_2) στην ηλεκτροχημικά ενεργή ζώνη του ανοδικού θαλάμου.

B16. “Iso-Octane internal reforming in a solid oxide fuel cell using Co/CeO₂ as anode”, A. Al-Musa, V. Kyriakou, M. Al-Saleh, R. Al-Shehri, N. Kaklidis, G.E. Marnellos. Proc. 224th Electrochemical Society Meeting, San Francisco, USA, October 27 – November 1 2013.

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την απόδοση μίας κυψέλης καυσίμου τύπου SOFC εσωτερικής αναμόρφωσης με ισο-οκτάνιο ($i-C_8H_{18}$), με χρήση Co/CeO₂ ως ανοδικό ηλεκτρόδιο. Αρχικά, εξετάστηκε η καταλυτική ενεργότητα δι-μεταλλικών καταλυτών Cu-Co εναποτεθειμένων σε φορέα CeO₂, για την ατμο-αναμόρφωση του $i-C_8H_{18}$. Σε όλες τις περιπτώσεις παρήχθησαν μίγματα πλούσια σε H_2 , CO , CO_2 και CH_4 . Ο καταλύτης 20wt%Co/CeO₂ επέδειξε την βέλτιστη συμπεριφορά, επιτυγχάνοντας απόδοση σε παραγωγή υδρογόνου μεγαλύτερη από 75% στους 700 °C. Επιπρόσθετα, σε πειράματα μακράς διάρκειας (23 h) αποδείχθηκε η εξαιρετική σταθερότητα του καταλύτη. Με βάση τα παραπάνω ο καταλύτης Co/CeO₂ επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί ως ανοδικό ηλεκτρόδιο στα ηλεκτρο-καταλυτικά πειράματα και στις μετρήσεις κυψελών καυσίμου. Η παραγόμενη ισχύς ήταν παρόμοια με εκείνη που επιτεύχθηκε με χρήση μίγματος 10% H_2/Ar , υποδεικνύοντας ότι ο καταλύτης Co/CeO₂ μπορεί να θεωρηθεί ως κατάλληλο ηλεκτρόδιο για κυψέλες καυσίμου SOFC άμεσης τροφοδοσίας με υδρογονάνθρακες.

B17. “An electrocatalytic membrane-assisted process for hydrogen production from H₂S in Black Sea: Preliminary results”, D. Ipsakis, Tz. Kraia, G.E. Marnellos, M. Ouzounidou, S.Voutetakis, R.Dittmeyer, A.Dubbe, K. Haas-Santo, M. Konsolakis, H.E.Figen, N.O.Güldal, S.Z.Baykara. Proc. 13th International Conference on Clean Energy, Istanbul, Turkey, June 8-12, 1028-1035, 2014.

Το H_2S συσσωρεύεται στα νερά της Μαύρης Θάλασσας ως αποτέλεσμα ενός μικροβιολογικού κύκλου του θείου αποτελώντας σημαντική περιβαλλοντική απειλή για το εν λόγω οικοσύστημα. Η Μαύρη Θάλασσα αποτελεί την μεγαλύτερη ανοξική λεκάνη παγκοσμίως, όπου το 90% του θαλασσινού νερού βρίσκεται σε ανοξικές συνθήκες εξαιτίας της παρουσίας τεράστιων ποσοτήτων H_2S , το οποίο συνεχίζει να αναπτύσσεται με μέσο ετήσιο ρυθμό ίσο με 4×10^6 tons. Το H_2S που περιέχεται στην Μαύρη Θάλασσα μπορεί να θεωρηθεί ως μία αειφόρο πηγή για παραγωγή υδρογόνου. Στην παρούσα εργασία, διερευνάται από τεχνικής και οικονομικής σκοπιάς η διεργασία παραγωγής υδρογόνου από την διάσπαση του H_2S της Μαύρης Θάλασσας, σε ένα ηλεκτροχημικό αντιδραστήρα μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων και παρουσιάζονται τα πρώτα αποτελέσματα. Το αντιδρών μίγμα που εισάγεται στον ηλεκτροχημικό αντιδραστήρα αποτελείται από αραιό μίγμα H_2S (0.1 – 1.0%) σε περίσσεια H_2O . Ως στερεός ηλεκτρολύτης χρησιμοποιείται το μικτό οξειδίο τύπου περοβσκίτη της μορφής $BaZr_{0.85}Y_{0.15}O_{3-\delta}$ (BZY), το οποίο έχει αποδειχθεί ότι επιδεικνύει υψηλή πρωτονιακή αγωγιμότητα και σταθερότητα σε συνθήκες αντίδρασης παρουσία H_2S . Ως ανοδικά ηλεκτρόδια, επιλέχθηκαν καταλύτες Cu και Co υποστηριγμένοι σε CeO₂ καθώς και περοβσκίτες τύπου $LaCrO_3$. Για την κάθοδο επιλέχθηκε ο περοβσκίτης $La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.2}Fe_{0.8}O_{3-\delta}$ (LSCF).. Βασίζόμενοι στο παραπάνω σκεπτικό, η παρούσα εργασία περιλαμβάνει την περιγραφή και ανάλυση της ολοκληρωμένης διεργασίας (από την άντληση του θαλασσινού νερού μέχρι την παραγωγή H_2 και την αξιοποίηση των παραπροϊόντων) καθώς και ορισμένα προκαταρκτικά αποτελέσματα που αφορούν στην σύνθεση, τον χαρακτηρισμό και την αξιολόγηση των βασικών υλικών (στερεός ηλεκτρολύτης, ηλεκτρόδια) του ηλεκτροχημικού αντιδραστήρα.

B18. “Direct utilization of lignite coal in a Co-CeO₂/YSZ/Ag Solid Oxide Fuel Cell”, N. Kaklidis, I. Garagounis, V. Kyriakou, V. Besikiotis, A. Arenillas, J.A. Menéndez, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. Proc. 13th International Conference on Clean Energy, Istanbul, Turkey, June 8-12, 3191-3200, 2014.

Στην παρούσα εργασία μελετάται η δυνατότητα απ’ ευθείας χρήση καυσίμου λιγνίτη σε κυψέλες καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας με άνθρακα (Direct Carbon Fuel Cell, DCFC) του τύπου: Λιγνίτης|Co-CeO₂/YSZ/Ag|Αέρας για παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος σε υψηλές αποδόσεις. Συγκεκριμένα, εξετάζεται με συστηματικό τρόπο η επίδραση διαφόρων λειτουργικών παραμέτρων, όπως της σύστασης του ανοδικού ηλεκτροδίου (20, 40 and 60 wt.% Co/CeO₂), της θερμοκρασίας (700-800 °C), της σύστασης του φέροντος αερίου (CO_2/He mixtures) και της συνολικής ογκομετρικής παροχής ($10-70 \text{ cm}^3/\text{min}$) στην συνολική αντίσταση και παραγωγή ισχύος της κυψέλης καυσίμου DCFC. Επίσης διερευνήθηκε η επίδραση της προσθήκης μίγματος τηγμένων ανθρακικών αλάτων στην τροφοδοσία του καυσίμου λιγνίτη, στην ηλεκτροχημική απόδοση της κυψέλης καυσίμου DCFC χρησιμοποιώντας ένα εύτηκτο

μίγμα ανθρακικών αλάτων λιθίου και καλίου. Απουσία ανθρακικών αλάτων, η βέλτιστη απόδοση (~17 mW στους 800 °C), επιτεύχθηκε χρησιμοποιώντας 20 wt.% Co/CeO₂ ως ανοδικό ηλεκτρόδιο και καθαρό CO₂ ως φέρον αέριο. Υποδεέστερη συμπεριφορά επέδειξε το σύστημα όταν χρησιμοποιήθηκε ατμόσφαιρα He ως φέρον αέριο και με αύξηση του χρόνου παραμονής του φέροντος αερίου. Η προσθήκη των ανθρακικών αλάτων στο μίγμα τροφοδοσίας του καυσίμου λιγνίτη αύξησε την παραγωγή ισχύος κατά 32%. Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν βασίζόμενοι σε μετρήσεις φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης, οι οποίες ανέδειξαν την επίδραση των λειτουργικών συνθηκών (θερμοκρασία, ογκομετρική παροχή και φέρον αέριο) στην συνολική αντίσταση του κελίου και στην αντίσταση των ηλεκτροχημικών και επιφανειακών δράσεων που λαμβάνουν χώρα στην διεπιφάνεια ηλεκτροδίου/στερεού ηλεκτρολύτη.

B19. “Nitrous oxide decomposition over Al₂O₃ supported noble metal (Pt, Pd, Ir) catalysts: Effect of metal loading and feed composition”, E. Papista, E. Pachatouridou, E.F. Iliopoulou, A. Delimitis, G. Goula, I.V. Yentekakis, G.E. Marnellos, M. Konsolakis. Proc. 13th International Conference on Clean Energy, Istanbul, Turkey, June 8-12, 2593-2601, 2014.

Στην παρούσα εργασία μελετάται συγκριτικά η απόδοση διάσπασης του N₂O σε υποστηριγμένα σε Al₂O₃ χαμηλής φόρτισης (0.25, 0.5 και 1.0 wt %) σε ευγενές μέταλλο (Pt, Pd, Ir) καταλυτικά συστήματα. Συγκεκριμένα διερευνάται συστηματικά η επίδραση διαφόρων παραμέτρων, όπως η θερμοκρασία, το ποσοστό φόρτισης σε μέταλλο και η σύσταση τροφοδοσίας του αντιδρώντος μίγματος. Επίσης πραγματοποιήθηκαν μελέτες χαρακτηρισμού (BET, TPR, XRD και TEM) των υλικών για να εξεταστεί η επίδραση της ποσότητας και της φύσης της ενεργής φάσης του μετάλλου στα δομικά, μορφολογικά και οξειδοαναγωγικά χαρακτηριστικά των υπό μελέτη καταλυτικών συστημάτων. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η απόδοση διάσπασης του N₂O γενικά αυξάνει με αύξηση της φόρτισης σε μέταλλο, τάση η οποία αποδεικνύεται χαρακτηριστικά στην περίπτωση των καταλυτών Ir. Σε συνθήκες απουσίας οξυγόνου και στους 600°C, επιτυγχάνονται μετατροπές N₂O σχεδόν ~100%, στους καταλύτες Ir, ενώ στους καταλύτες Pd και Pt μόνο ~80 και ~30%, αντίστοιχα. Η υπεροχή των καταλυτών Ir είναι δυνατό να αποδοθεί στο σχηματισμό υψηλά διεσπαρμένων νανο-σωματιδίων (<30 nm) IrO₂, όπως επιβεβαιώθηκε από τις αναλύσεις XRD και TEM.

B20. “Direct conversion of biomass to electricity in a Co-CeO₂/YSZ/Ag solid oxide fuel cell”, N. Kaklidis, Th. Agathocleous, M. Neophytou, G.E. Marnellos and M. Konsolakis. CEMEPE and SECOTOX CONFERENCE 2017, Thessaloniki, Greece, June 25-28, 2017.

Mediterranean countries hold more than 85% of the world's olive production, but at the same time they are still behind in relation to the efficient management of the corresponding solid wastes. In the present study, the direct electrochemical conversion of olive kernel (Mills of Crete) to electricity in a Solid Oxide Fuel Cell of the type: Fuel|Co-CeO₂/YSZ|Ag|Air is explored. In particular, the effect of various operating parameters, related to i) cell temperature (700-800°C), ii) carrier gas (inert He or reactive CO₂) and iii) molten carbonates and/or catalyst (20 wt% Co/CeO₂) infusion into olive kernel (OK) feedstock, on the achieved electrochemical performance is examined. The pronounced effect of catalyst and/or molten carbonates addition on the generated power was revealed. At 800°C, maximum power values equal to 10, 21.7, 23.5 and 25.7 mW were obtained by employing: OK, OK+catalyst, OK+carbonates, OK+catalyst/carbonates, respectively. The results are interpreted based on AC impedance spectroscopy measurements, which revealed the impact of operating parameters on the cell and electrode polarization resistances.

B21. “Improved electrochemical performance of a direct carbon fuel cell by catalyst and/or carbonates infusion into fuel feedstock: The case of Bituminous coal”, N. Kaklidis, R. Strandbakke, A. Arenillas, A.J. Menéndez, M. Konsolakis, G.E. Marnellos. 9th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2018), Zagreb, Croatia, July 16-19, 2018.

The present work explores the feasibility to improve the performance of a Direct Carbon Fuel Cell (DCFC) of the type: CO₂ + Bituminous Coal|Co-CeO₂/YSZ/Ag|Air by infusing a gasification catalyst (Co/CeO₂) and/or Li-K carbonates mixture into the carbon fuel. An increase of the power output up to ca. 20 and 80% is achieved for carbon/catalyst and carbon/catalyst/carbonates mixtures, respectively, compared to bare carbon at 700°C, demonstrating the effectiveness of the catalyst-aided DCFC process as well as the potential synergy between catalyst and carbonates. A close relationship between the CO formation rate and the

maximum power output is obtained, implying the key role of *in situ* formed CO, through the catalytic/carbonates-aided reverse Boudouard reaction, on the overall DCFC performance.

B22. “Hydrogen production by H₂S decomposition over ceria supported transition metal (Co, Ni, Fe and Cu) catalysts”, Tz. Kraia, M. Konsolakis, N. Kaklidis, G.E. Marnellos. 9th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2018), Zagreb, Croatia, July 16-19, 2018.

In the present work, the catalytic decomposition of H₂S towards H₂ production is examined in the temperature range of 550-850 °C, employing a series of ceria-based transition metal (i.e., Co, Ni, Fe, and Cu) catalysts. Various characterization methods, involving N₂ adsorption/desorption isotherms at -196 °C (BET), X-ray diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM), X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) and elemental analysis, were elaborated to gain insight into possible structure-activity relationships. The 20 wt.% Co/CeO₂ sample demonstrated the optimum activity and stability performance, achieving H₂S conversions close to those predicted by thermodynamics. The superiority of Co/CeO₂ catalyst can be mainly attributed, on the basis of the characterization results, to the *in situ* formation of highly active and stable sulfated phases (Co_{1-x}S_y, Ce₁₀S₁₄O_y) for H₂S decomposition.

B23. “Effect of Greek lignite pyrolysis protocols on the physicochemical properties and gasification reactivity of as-produced chars”, Nikolaos Kaklidis, Athanasios Lampropoulos, Eleni Papista, Vassilios Binas, Michalis Konsolakis, George E. Marnellos. 10th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2019), Cluz-Napoca, Romania, May 15-17, 2019.

The growing energy demands and the negative impact of the current energy mix on climate change have forced society to develop more efficient energy technologies. Nowadays, electricity generation is largely based on fossil fuels. In particular, Greece is heavily reliant on the use of lignite reserves in conventional coal power plants, associated with large CO₂ emissions. In the present work, the effect of lignite thermal treatment conditions on the physicochemical properties and gasification reactivity of as-produced chars is explored. All fuels were characterized by various methods including elemental and proximate analysis, XRF, SEM/EDS, BET, TGA, FTIR and Raman spectroscopy. A close relationship between the physicochemical characteristics and the gasification activity of pristine lignite and produced chars, is revealed.

B24. “Highly active and stable Cobalt/Ceria mixed oxide catalysts for H₂ production by H₂S decomposition in H₂O excess conditions”. Tzoulia Kraia, Michalis Konsolakis, George E. Marnellos. 10th International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-2019), Cluz-Napoca, Romania, May 15-17, 2019.

Emerging energy and environmental concerns force society to utilize “clean” fuels. Hydrogen sulphide, H₂S, abundantly found in several natural and industrial streams, can be considered as a potential H₂ source. In the present work, the H₂S decomposition performance of Co₃O₄/CeO₂ mixed oxides is investigated under extremely excess H₂O conditions (1 v/v% H₂S, 90 v/v% H₂O, Ar as diluent), simulating the Black Sea inflow. The effect of key operational parameters such as the feed composition, temperature (550 – 850 °C), and Co₃O₄ loading (0 – 100 wt.%) on the catalytic performance of Co₃O₄/CeO₂ catalysts, was systematically explored. To gain insight into potential structure-property relationships various characterization studies, involving BET, XRD, SEM/EDX, XPS and sulfur elemental analysis were performed over the fresh and spent samples. The experimental results showed that the 30 wt.% Co₃O₄/CeO₂ catalyst demonstrates the optimum activity performance and, at the same time, a remarkably stable behaviour, ascribed mainly to the *in situ* formation of extremely active and stable ceria- and cobalt-sulfated phases.

B25. “Rational design of ceria-based nanocatalysts for CO₂ hydrogenation to value-added products”, M. Konsolakis, M. Lykaki, S. Stefa, S.A.C. Carabineiro, G. Varvoutis, E. Papista, G.E. Marnellos. 2019 International Conference on Materials and Nanomaterials (MNs-19), Paris, France, July 17-19, 2019.

The present study aims at exploring the effect of various parameters (size, shape, composition) of ceria-based nano-catalysts (M/CeO₂, M: Cu, Co) on their physicochemical properties and CO₂ hydrogenation activity, and selectivity. Ceria nanostructures of various morphologies were hydrothermally synthesized and different transition metals (Cu, Co) were introduced to the ceria lattice by wet impregnation. Both the support morphology and active phase nature of M/CeO₂ catalysts have a significant effect on the textural, structural, redox and surface properties, which is reflected on the CO₂ hydrogenation activity/selectivity.

B26. “Feasibility of CO₂ conversion to methanol: the case of upgrading a municipal solid waste (MSW) power plant”, C. Athanasiou, S. Karavasili, G.E. Marnellos, S. Papaefthimiou, M. Konsolakis. 4th Annual Symposium of Hellenic Association of Energy Economics (HAEE), Athens, Greece, May 6-8, 2019.

The present work explores the economic feasibility of methanol production from the fluent gases of a MSW mass combustion plant for electricity generation. The overall methodology involves the comparison of the economic performance of the MSW-to-methanol integrated plant with that of a sole MSW-to-electricity installation.

G1. “Methane activation on La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-a} perovskite thin porous films deposited on ZrO₂ (8mol% Y₂O₃)”, P. Tsiakaras, G. Marnellos, C. Athanasiou, and M. Stoukides. Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Πάπινγκο, Οκτώβριος 6-7, 147-152, (1995).

Η καταλυτική συμπεριφορά του περοβσκιτη La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-a} σε ότι αφορά την μερική και ολική οξείδωση του μεθανίου, μελετήθηκε σε κελλίο στερεού αγωγού ιόντων οξυγόνου. Οι καταλυτικές μετρήσεις έγιναν σε ευρεία περιοχή θερμοκρασιών, 450-900°C. Αρχικά βρέθηκε ότι η ηλεκτρική αγωγιμότητα του περοβσκιτη επηρεαζόταν και από τη θερμοκρασία και από τη μερική πίεση του αερίου οξυγόνου. Σε αντίθεση με τα αναμενόμενα, ο περοβσκιτης ήταν ένας πολύ καλός καταλύτης για την πλήρη οξείδωση του μεθανίου. Όταν αντί για αέριο οξυγόνο χρησιμοποιήθηκε ηλεκτροχημικά αντλούμενο O²⁻ τόσο ο βαθμός μετατροπής όσο και η εκλεκτικότητα της αντίδρασης άλλαζαν σημαντικά. Παρ’ όλα αυτά, δεν παρατηρήθηκε μη-φαρανταϊκή συμπεριφορά τουλάχιστον στη θερμοκρασιακή περιοχή που μελετήθηκε η αντίδραση. Ο παράγων ηλεκτροκαταλυτικής αύξησης της αντίδρασης, Λ, ήταν στα περισσότερα πειράματα πολύ κοντά στη μονάδα γεγονός που υποδηλώνει φαρανταϊκή συμπεριφορά.

G2. “Καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική ενεργοποίηση του μεθανίου σε ηλεκτρόδια παλλαδίου και σιδήρου”, Κ.Ι. Αθανασίου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Α.Γ. Κούγκολος, Π.Ε. Τσιακάρας, και Μ.Α. Στουκίδης. Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, Μάιος 29-31, 479-484, (1997).

Η καταλυτική οξείδωση του μεθανίου μελετήθηκε σε πολυκρυσταλλικό λεπτό στρώμα παλλαδίου και σιδήρου σε θερμοκρασιακό διάστημα μεταξύ 650 και 750°C και σε ατμοσφαιρική πίεση. Η αντίδραση μελετήθηκε τόσο σε ανοικτό όσο και σε κλειστό κύκλωμα. Χρησιμοποιήθηκε ηλεκτροχημικό κελλί Ag/YSZ/M, όπου Μ, παλλάδιο ή σίδηρος. Σε ανοικτό κύκλωμα, εφαρμόστηκε η τεχνική της ποτενσιομετρίας στερεού ηλεκτρολύτη (S.E.P.) για την συνεχή μέτρηση της θερμοδυναμικής ενεργότητας του ροφημένου οξυγόνου, στα ηλεκτρόδια του παλλαδίου και του σιδήρου, κατά την διάρκεια της αντίδρασης. Σε κλειστό κύκλωμα, μελετήθηκε η επίδραση της ηλεκτροχημικής άντλησης οξυγόνου προς και από τον καταλύτη. Παρατηρήθηκαν μη-φαρανταϊκά φαινόμενα (NEMCA) όμως οι παράγοντες προσαύξησης, Λ, που παρατηρήθηκαν δεν ήταν τόσο μεγάλοι όσο σε άλλα καταλυτικά συστήματα.

G3. “Οξείδωση αιθυλενίου σε κελλίο στερεού ηλεκτρολύτη με καταλύτη La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.8}Fe_{0.2}O₃”, Γ. Μαρνέλλος, Κ. Αθανασίου, Θ. Αγγελίδης και Μ. Στουκίδης. Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Ολυμπία, Οκτώβριος 3-4, 37-42, (1997).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική ενεργοποίηση του La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.8}Fe_{0.2}O₃ ενός μικτού οξειδίου περοβσκιτικού τύπου, εναποθετιμένου σε στερεό ηλεκτρολύτη αγωγού ιόντων οξυγόνου, κατά την διάρκεια της αντίδρασης οξείδωσης του αιθυλενίου. Οι πειραματικές μετρήσεις διεξήχθησαν σε ένα αντιδραστήρα τύπου CSTR, σε ατμοσφαιρική πίεση και σε θερμοκρασίες μεταξύ 350 και 550°C. Σε συνθήκες ανοικτού κυκλώματος, έγινε χρήση της τεχνικής της ποτενσιομετρίας στερεού ηλεκτρολύτη, S.E.P., (Solid Electrolyte Potentiometry) με σκοπό την συνεχή μέτρηση της ενεργότητας του οξυγόνου στην καταλυτική επιφάνεια. Τα κύρια παραγόμενα προϊόντα ήταν αυτά της πλήρους οξείδωσης του αιθυλενίου και μόνο σε συγκεκριμένες συνθήκες παρατηρήθηκε η παραγωγή μικρών ποσοτήτων στερεού άνθρακα. Η αντίδραση της οξείδωσης του αιθυλενίου μελετήθηκε και σε κλειστό κύκλωμα, όπου δεν παράχθηκε στερεός άνθρακας. Ειδικά σε οξειδωτικές συνθήκες, οι τιμές του συντελεστή προσαύξησης, Λ, ήταν ιδιαίτερα υψηλές. Οι τιμές του Λ αυξανόταν με μείωση του λόγου αιθυλενίου προς οξυγόνο.

G4. “Μελέτη της διάσπασης του N₂O σε καταλύτη Ru/Al₂O₃ παρουσία περίσσειας O₂”, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ.Π. Αντωνίου, Ε.Α. Ευθυμιάδης και Ι.Α. Βασάλος. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Έδεσσα, Οκτώβριος 4-5, 119-124, (2002).

Στην παρούσα εργασία μελετάται η αντίδραση διάσπασης του N₂O παρουσία περίσσειας O₂ σε καταλύτη

Ru/Al₂O₃. Σκοπός της μελέτης είναι να εξεταστεί η συμπεριφορά του συγκεκριμένου συστήματος κάτω από ιδανικές και πραγματικές συνθήκες αντίδρασης (παρουσία SO₂ και H₂O). Μελετήθηκε η επίδραση του ποσοστού του Ru στον καταλύτη, της προκατεργασίας του καταλύτη και της συγκέντρωσης των δηλητηρίων. Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε κινητική μελέτη και μετρήσεις θερμοπρογραμματιζόμενης εκρόφησης (TPD) για να διερευνηθεί η ικανότητα ρόφησης N₂O στον εξεταζόμενο καταλύτη και ο μηχανισμός της αντίδρασης. Βρέθηκε ότι η διάσπαση του N₂O σε καταλύτη Ru/Al₂O₃ προχωράει καταλυτικά σε N₂.

G5. “Hydrogenation of carbon dioxide on copper in a H⁺ conducting membrane-reactor”, G. Karagiannakis, S. Zisekas, A. Skodra, M. Ouzounidou, G. Marnellos, and M. Stoukides. Proc. 1st Scientific Meeting of CPERI, Thessaloniki, Greece, December 6-7, 11-14, 2002.

Σε ένα ηλεκτροχημικό αντιδραστήρα διπλού-θαλάμου με στερεό ηλεκτρολύτη αγωγό πρωτονίων, μελετήθηκε η αντίδραση υδρογόνωσης του CO₂ σε ένα θερμοκρασιακό εύρος μεταξύ 823-1023 K. Ο αγωγός πρωτονίων ήταν ένα μικτό οξείδιο τύπου περοβσκίτη της μορφής SrZr_{0.95}Y_{0.05}O_{3-a}. Το ηλεκτρόδιο εργασίας (κάθοδος) αποτελούνταν από πολυκρυσταλλικό λεπτό υμένα Cu. Σε συνθήκες ανοικτού κυκλώματος, τα αντιδρώντα ήταν CO₂ και H₂, ενώ κατά την ηλεκτροκαταλυτική λειτουργία (κλειστό κύκλωμα), αέρια μίγματα CO₂ και He εισερχόταν στον αντιδραστήρα στη μεριά της καθόδου, ενώ το υδρογόνο τροφοδοτούνταν ηλεκτροχημικά με τη μορφή H⁺. Η καταλυτική ενεργότητα και εκλεκτικότητα των H⁺ συγκρίθηκε με την αντίστοιχη του αερίου υδρογόνου.

G6. “Κεραμικές μεμβράνες διαχωρισμού υδρογόνου σε υψηλές θερμοκρασίες”, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ.Θ. Ουζουνίδου, Χ. Δεδελούδης, Κ. Στουρνάρας και Μ.Α. Στουκίδης. Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Κεραμικών, Αθήνα, Δεκέμβριος 12-13, 205-214, (2002).

Μεμβράνες SrCeO₃, στις οποίες 5% του Ce αντικαταστάθηκε με Yb, παρασκευάστηκαν με αντιδράσεις στερεάς φάσης (solid-state reaction). Δισκία διαμέτρου 2.5 cm και πάχους 1mm μορφοποιήθηκαν με ισοστατική συμπίεση και κοπή στο επιθυμητό πάχος. Η δημιουργία της επιθυμητής φάσης πιστοποιήθηκε με χρήση XRD και SEM. Πραγματοποιήθηκε ο ηλεκτροκινητικός χαρακτηρισμός των μεμβρανών αυτών όσον αφορά την αντίδραση μεταφοράς φορτίου η οποία λαμβάνει χώρα στην τριεπιφάνεια αέριας φάσης (H₂) – ηλεκτροδίου (Pd) – στερεού ηλεκτρολύτη (SrCe_{0.95}Y_{0.05}O_{3-a}) και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοση του ηλεκτροχημικού κελιού για την διεξαγωγή ηλεκτροκαταλυτικών αντιδράσεων υδρογόνωσης και αφυδρογόνωσης.

G7. “Μελέτη της κινητικής και του μηχανισμού της εκλεκτικής αναγωγής των NO_x προς N₂ με C₃H₆ παρουσίας περίσσειας O₂ σε καταλύτη In/Al₂O₃”, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ.Π. Αντωνίου, Ε.Α. Ευθυμιάδης και Ι.Α. Βασάλος. Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, Μάιος 29-31, 365-368, (2003).

Στην παρούσα εργασία μελετάται η αντίδραση της εκλεκτικής αναγωγής των NO_x με προπυλένιο παρουσία περίσσειας O₂ σε καταλύτη In/Al₂O₃. Εξετάστηκε η συμπεριφορά του συγκεκριμένου συστήματος κάτω από ιδανικές και πραγματικές (παρουσία SO₂ και H₂O) συνθήκες αντίδρασης. Μελετήθηκε η επίδραση του ποσοστού του In και της συγκέντρωσης των δηλητηρίων στην ενεργότητα του καταλύτη. Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκαν κινητικές μετρήσεις βάσει των οποίων προτάθηκε ένας μηχανισμός αναγωγής των NO_x σε N₂.

G8. “Διαμόρφωση επιχειρησιακής στρατηγικής για νέα εταιρεία παραγωγής και εκμετάλλευσης κελίων καυσίμου στην Ελλάδα”, Γ.Ι. Πεκρίδης και Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, Μάιος 29-31, 781-784, (2003).

Μετά την απελευθέρωση των αγορών ενέργειας, διαμορφώθηκε ένας ιδιαίτερα ελκυστικός κλάδος για την δημιουργία νέων επιχειρήσεων παραγωγής ενέργειας. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται το επιχειρηματικό σχέδιο μίας εταιρείας παραγωγής και εκμετάλλευσης κελίων καυσίμου στον Ελλαδικό χώρο. Αναλύεται το εξωτερικό (ευκαιρίες - απειλές) και εσωτερικό (δυνάμεις – αδυναμίες) περιβάλλον της επιχείρησης και στο τέλος προτείνονται οι στρατηγικές που πρέπει να ακολουθήσει η εταιρεία για τα πρώτα χρόνια ανάπτυξής της.

G9. “Μελέτη της ηλεκτροχημικής οξείδωσης του μεθανίου σε κελί στερεού ηλεκτρολύτη”, Α. Κούγκολος, Κ. Αθανασίου, Μ. Ουζουνίδου, Κ. Καλημέρη, Β. Μπεσικιώτης και Γ. Μαρνέλλος. Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου στην Πράσινη Χημεία, Αθήνα, Φεβρουάριος 27-28, (2004).

Πολλοί ερευνητές, τα τελευταία 40 χρόνια, έχουν μελετήσει εκτεταμένα την μερική ή ολική οξείδωση του μεθανίου σε κελλία στερεού ηλεκτρολύτη. Ο κύριος στόχος όλων αυτών των προσπαθειών είναι η χρήση του μεθανίου ως καύσιμο σε κελλία καυσίμου. Σε αυτές τις συσκευές παραγωγής ενέργειας με υψηλή απόδοση, το CH_4 είναι δυνατό άμεσα ή έμμεσα (μέσω της αναμόρφωσης) να οξειδωθεί προς CO_2 και H_2O . Σε όλες τις περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε οξείδιο του Υτρίου σταθεροποιημένο με οξείδιο του Ζirkονίου ως στερεός ηλεκτρολύτης. Ως ηλεκτρόδια – καταλύτες, τις περισσότερες φορές χρησιμοποιήθηκαν διάφορα ευγενή μέταλλα και σπανίως μικτά οξείδια τύπου περοβσκίτη. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η ηλεκτροχημική οξείδωση του μεθανίου σε θερμοκρασία 700°C και σε ατμοσφαιρική πίεση. Ο στερεός ηλεκτρολύτης που χρησιμοποιήθηκε ήταν ZrO_2 σταθεροποιημένη με Y_2O_3 (YSZ). Το ηλεκτρόδιο εργασίας ήταν Fe, ενώ τα ηλεκτρόδια αναφοράς και μέτρησης αποτελούνταν από Ag. Σε συνθήκες κλειστού κυκλώματος εξετάστηκε η επίδραση, της ηλεκτροχημικής άντλησης ιόντων οξυγόνου προς τον καταλύτη, στον ρυθμό της αντίδρασης. Παρατηρήθηκαν ασθενή μη-Φαρανταϊκά φαινόμενα, με το συντελεστή Λ να λαμβάνει μικρές τιμές σε σχέση με άλλες παρόμοιες μελέτες.

Γ10. “Μελέτη της ηλεκτροχημικής μερικής οξείδωσης του μεθανίου σε αντιδραστήρα μεμβράνης αγωγού ιόντων οξυγόνου, YSZ”, Κ. Αθανασίου, Γ. Μαρνέλλος, Ε. Αντωνάκου, Ε. Πατσιατζή, Α. Μπούσης, Ν. Κυρατζής και Π. Τσιακάρης. Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου στην Πράσινη Χημεία, Αθήνα, Φεβρουάριος 27-28, (2004).

Τα τελευταία χρόνια, πολλοί ερευνητές έχουν επικεντρώσει το ενδιαφέρον τους στο υδρογόνο, εξαιτίας της δυνατότητάς του να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο φιλικό προς το περιβάλλον. Η εστίαση στο υδρογόνο ως πηγή ενέργειας είναι δυνατό να επιλύσει, σε μόνιμη βάση, τα προβλήματα της εξάντλησης των ορυκτών καυσίμων και του φαινομένου του θερμοκηπίου. Το υδρογόνο προσφέρει την δυνατότητα ενός αξιόπιστου και ανανεώσιμου ενεργειακού συστήματος που παράγει μηδενικές εκπομπές αερίων ρύπων. Για την θεμελίωση όμως της οικονομίας του υδρογόνου θα πρέπει να διερευνηθούν αποτελεσματικότερα οι μέθοδοι παραγωγής του, από νερό, ορυκτά καύσιμα ή βιομάζα. Η μερική οξείδωση των ορυκτών καυσίμων είναι από τις σημαντικότερες μεθόδους θερμικής παραγωγής υδρογόνου που είναι δυνατό να εφαρμοστεί σε ένα μεγάλο εύρος υδρογονανθράκων, η εφαρμογή της οποίας περιορίζεται από το πρόβλημα της εναπόθεσης άνθρακα. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η ηλεκτροκαταλυτική μερική οξείδωση του μεθανίου σε ηλεκτρόδιο/καταλύτη από περοβσκίτη $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_3$ (LSCF), εναποτεθειμένο σε αντιδραστήρα μεμβράνης αγωγού ιόντων οξυγόνου από οξείδιο του ζirkονίου σταθεροποιημένο με 9% οξείδιο του υτρίου (YSZ). Τα πειράματα διεξήχθησαν σε ατμοσφαιρική ολική πίεση και θερμοκρασία 880°C , όπου στην αντίδραση συμμετέχουν κυρίως τα O^{2-} του κρυστάλλου του περοβσκίτη. Για την ερμηνεία της κατανομής των προϊόντων χρησιμοποιήθηκε μία αλληλουχία αντιδράσεων που περιελάμβανε την ολική καύση και την αναμόρφωση με ατμό του μεθανίου καθώς και την αντίδραση του CO με τους παραγόμενους υδρατμούς. Όταν το οξυγόνο τροφοδοτήθηκε ηλεκτροχημικά με τη μορφή ιόντων O^{2-} , αντί της συμβατικής συντροφοδοσίας του μαζί με το μεθάνιο από την αέρια φάση, παρατηρήθηκαν σημαντικές μεταβολές στην μετατροπή του μεθανίου και την παραγωγή υδρογόνου. Οι μεταβολές αυτές αποδόθηκαν στην ταχύτερη αναπλήρωση των ενεργών κέντρων του περοβσκίτη LSCF από την ηλεκτροχημική διάχυση των O^{2-} στην επιφάνεια του ηλεκτροδίου.

Γ11. “Νέες τεχνολογίες παραγωγής υδρογόνου με την χρήση αντιδραστήρων μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών”, Κ. Αθανασίου, Ν. Κυρατζής, Ε. Αντωνάκου, Μ. Ουζουνίδου, Κ. Καλημέρη και Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 1^{ου} Εθνικού Συνεδρίου Τεχνολογιών Υδρογόνου, Αθήνα, 10/9-2/10, (2004).

Στην παρούσα εργασία αναλύεται η δυνατότητα εφαρμογής των Αντιδραστήρων Μεμβράνης Στερεών Ηλεκτρολυτών, στην παραγωγή υδρογόνου. Αρχικά, παρουσιάζονται οι αρχές, οι ιδιότητες και οι τεχνικές που αφορούν στους παραπάνω αντιδραστήρες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να διαλευκανθεί ο μηχανισμός μίας καταλυτικής αντίδρασης ή να ενισχυθεί ο ρυθμός της. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται μία βιβλιογραφική ανασκόπηση των μεθόδων παραγωγής υδρογόνου, που έχουν επιχειρηθεί στις διατάξεις αυτές (αναμόρφωση ή μερική οξείδωση μεθανίου, αφυδρογόνωση υδρογονανθράκων, ηλεκτρόλυση ατμού) και καταγράφονται τα πλεονεκτήματα που παρέχουν. Τέλος, γίνεται μία σύντομη εκτίμηση στους περιορισμούς και τις τεχνοοικονομικές δυσκολίες που πρέπει να ξεπεραστούν, για την εφαρμογή τους σε βιομηχανική κλίμακα.

Γ12. “Μελέτες θερμο-προγραμματιζόμενης εκρόφησης των NO_x σε καταλύτη Ru/Al₂O₃”, Β.Γ. Κομβόκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Κ.Σ. Τριανταφυλλίδης και Ι.Α. Βασάλος. Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Αγία Νάπα, Κύπρος, 30/10-1/11, 228-232, (2004).

Μελετήθηκε η επίδραση της προκατεργασίας σε καταλύτες γ-Al₂O₃ και In/γ-Al₂O₃, στη ρόφηση του NO, χρησιμοποιώντας την τεχνική της θερμο-προγραμματιζόμενης εκρόφησης (TPD). Το NO ροφάται στην επιφάνεια της γ-Al₂O₃ και οξειδώνεται μερικώς προς NO₂, ενώ η προσθήκη του In αυξάνει τη συνολική ροφητική ικανότητα και δημιουργεί νέες θέσεις ρόφησης μέτριας ισχύος, ισχυρότερες από αυτές της γ-Al₂O₃. Το NO που εκροφάται σε υψηλότερες θερμοκρασίες (> 400°C) και στους δύο καταλύτες οφείλεται στην διάσπαση των σχηματιζόμενων NO₃⁻. Η οξειδωτική προκατεργασία αυξάνει σημαντικά το λόγο των εκροφούμενων NO₂/NO σε σχέση με την αναγωγική προκατεργασία, ενώ αυξάνει τα συνολικά NO_x κυρίως στην περίπτωση της γ-Al₂O₃. Η παρουσία O₂ στην τροφοδοσία αυξάνει σημαντικά τα ροφημένα NO_x ενισχύοντας κυρίως το σχηματισμό NO₃⁻, ενώ παράλληλα περιορίζει την επίδραση της προκατεργασίας. Τέλος, η παρουσία O₂/SO₂ μειώνει σημαντικά την ικανότητα ρόφησης των NO_x, κυρίως στην περίπτωση της γ-Al₂O₃.

Γ13. “Μελέτη του μηχανισμού των ηλεκτροδιακών φαινομένων στην διεπιφάνεια O₂/Pd/YSZ”, Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδης, Σ. Βαρτζώκα, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, Μάιος 26-28, 1229-1232, (2005).

Τα φαινόμενα πόλωσης της διεπιφάνειας O₂-Pd-YSZ, μελετήθηκαν ως συνάρτηση της μερικής πίεσης του οξυγόνου, κατά την ισοθερμοκρασιακή μετάβαση του ηλεκτροδίου από την ανηγμένη στην οξειδωμένη του μορφή. Η συμπεριφορά ρεύματος-υπέρτασης αναλύθηκε με τη βοήθεια της εξίσωσης Butler-Volmer. Οι φαινόμενοι ανοδικοί και καθοδικοί συντελεστές μεταφοράς φορτίου ήταν της τάξης του 0.5 -1 ενώ η εξάρτηση του ρεύματος ανταλλαγής από την μερική πίεση του οξυγόνου ήταν αρνητική. Τα αποτελέσματα, δείχνουν τη συμμετοχή των ιόντων του παλλαδίου στο στάδιο που ελέγχει το ρυθμό της ηλεκτροκαταλυτικής αντίδρασης, ενώ το οξείδιο του παλλαδίου ήταν περισσότερο ενεργό σε σχέση με το μεταλλικό ηλεκτρόδιο.

Γ14. “Ενεργειακό ισοζύγιο και βελτιστοποίηση της ολοκληρωμένης διεργασίας σύζευξης αεριοποιητή βιομάζας και κυψέλης καυσίμου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας”, Κ. Αθανασίου, Ε. Βακουφτή, Φ. Κουτελιέρης, Γ.Ε. Μαρνέλλος και Α. Ζαμπανιώτου. Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, Μάιος 26-28, 873-876, (2005).

Η ολοκληρωμένη διεργασία αεριοποίησης βιομάζας – κυψέλης καυσίμου μελετήθηκε θερμοδυναμικά και προέκυψε ότι μπορεί να είναι θερμικά αυτόνομη ενώ λόγω της αξιοποίησης του H₂ και του H₂O, που χρησιμοποιείται για την αναμόρφωση του βιοαερίου, μπορεί να οδηγήσει σε πολύ υψηλές μετατροπές του θερμικού περιεχομένου της πρώτης ύλης σε ηλεκτρική ισχύ.

Γ15. “Μελέτη της επίδρασης της προκατεργασίας καταλυτών Ru/γ-Al₂O₃ στον μηχανισμό της καταλυτικής διάσπασης του N₂O παρουσία περίσσειας O₂”, Β.Γ. Κομβόκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Κ.Σ. Τριανταφυλλίδης. Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, Μάιος 26-28, 477-480, (2005).

Στην παρούσα εργασία μελετάται η επίδραση της προκατεργασίας του καταλύτη στην κινητική και το μηχανισμό της διάσπασης του N₂O σε καταλύτη Ru/γ-Al₂O₃ παρουσία περίσσειας O₂ σε ιδανικές και πραγματικές συνθήκες αντίδρασης (παρουσία SO₂ και H₂O). Βρέθηκε ότι η προκατεργασία επιδρά στην ενεργότητα, σταθερότητα και αναγέννηση του καταλυτικού συστήματος. Συγκεκριμένα η κατεργασία σε αναγωγική ατμόσφαιρα (5%H₂ σε He) αναγεννά πλήρως τον καταλύτη. Κατά την κινητική ανάλυση υπολογίστηκαν χαμηλότερες τιμές φαινομένων ενεργειών ενεργοποίησης για τα δείγματα που κατεργάστηκαν σε αναγωγικές συνθήκες τόσο απουσία όσο και παρουσία SO₂ και H₂O.

Γ16. “Καταλυτικές τεχνολογίες αντιρρύπανσης: Μείωση των οξειδίων του αζώτου (NO_x και N₂O) βιομηχανικών αερίων μέσω εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής και καταλυτική διάσπασης”, Β. Κομβόκης, Γ. Μαρνέλλος, Ι. Βασάλος και Κ. Τριανταφυλλίδης. Πρακτικά 2^{ου} Περιβαλλοντικού Συνεδρίου Μακεδονίας, (2005).

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται αποτελέσματα από τη μελέτη δύο διεργασιών: α) της *εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής των NO_x* με καταλύτες In/γ-Al₂O₃ χρησιμοποιώντας ως αναγωγικό μέσο το προπένιο (C₃H₆) και β) της *καταλυτικής διάσπασης του N₂O* με καταλύτες Ru/γ-Al₂O₃. Στην πρώτη διεργασία, μελετήθηκε η δραστηριότητα των καταλυτών και η επίδραση της προκατεργασίας τους στη ρόφηση του NO τόσο στην γ-Al₂O₃ όσο και στον In/γ-Al₂O₃, χρησιμοποιώντας την τεχνική της θερμο-

προγραμματιζόμενης εκρόφησης (TPD). Στη δεύτερη διεργασία, μελετήθηκε η επίδραση της προκατεργασίας στη δραστικότητα των καταλυτών Ru/ γ -Al₂O₃ καθώς και η δυνατότητα αναγέννησης του μετά από δοκιμασία σε μακροχρόνια αντίδραση. Αξιολογήθηκε επίσης ο βαθμός απενεργοποίησης των καταλυτών παρουσία «δηλητηρίων» στη τροφοδοσία, όπως SO₂, H₂O, και O₂. Τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν ότι και τα δύο καταλυτικά συστήματα παρουσιάζουν μεγάλη ικανότητα μείωσης των οξειδίων του αζώτου με σημαντική ανθεκτικότητα ή/και δυνατότητα αναγέννησης παρουσία δηλητηρίων, τα οποία συνήθως συνυπάρχουν με τα NO_x στα βιομηχανικά ααέρια.

Γ17. “Study of the charge transfer reaction mechanism at anodic conditions of a solid oxide fuel cell”, K. Kalimeri, G. Pekridis, S. Vartzoka, C. Athanassiou, G. Marnellos. Πρακτικά 2^{ου} Εθνικού Συνεδρίου Τεχνολογιών Υδρογόνου, Θεσσαλονίκη, 20-21/10, (2005).

Το παλλάδιο αποτελεί έναν από τους ισχυρότερους καταλύτες καύσης και για το λόγο αυτό μπορεί να αποτελέσει ένα από τα αποτελεσματικότερα ηλεκτρόδια σε κυψέλες καυσίμου. Εκτός από το υψηλό του κόστος, που αποτελεί το κυριότερο πρόβλημα εμπορικής εξάπλωσης των εφαρμογών του στην κατάλυση και την ηλεκτροκατάλυση, από τη θερμοδυναμική της αντίδρασης οξείδωσής του προκύπτει ότι, στις συνθήκες θερμοκρασίες των βιομηχανικών καταλυτικών αντιδράσεων, το παλλάδιο ενδέχεται να μεταπίπτει διαδοχικά από την κατάσταση του οξειδίου σε αυτή του μετάλλου. Οι αντιστρεπτές μεταβολές της οξειδωτικής του κατάστασης καθιστούν την καταλυτική του συμπεριφορά απρόβλεπτη, ιδίως κατά την μεταβολή των συνθηκών της αντίδρασης, τόσο γιατί το PdO είναι σημαντικά πιο ενεργό από το Pd όσο και λόγω των μεταβολών στην έκταση της ενεργής επιφάνειας, που επιφέρουν οι μεταβολές αυτές. Η αλληλεπίδραση του παλλαδίου με το οξυγόνο, η οποία δεν περιορίζεται μόνο στο σχηματισμό του στοιχειομετρικού PdO αλλά και σε υποστοιχειομετρικά στερεά διαλύματα με γενικό τύπο PdO_x, αναφέρεται να επηρεάζει και την ηλεκτροδιακή του συμπεριφορά. Στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε η μελέτη των φαινομένων πόλωσης της διεπιφάνειας παλλαδίου/YSZ, σε συνθήκες κοντά στην θερμοδυναμική ισορροπία Pd – PdO (ισοθερμοκρασιακή και ισοβαρής μετάβαση), τόσο απουσία όσο και παρουσία καυσίμου. Συγκεκριμένα, εξετάστηκε η επίδραση της θερμοκρασίας και της μερικής πίεσης του οξυγόνου στην αγωγιμότητα και στα χαρακτηριστικά ρεύματος-υπέρτασης του ηλεκτρολυτικού κελιού. Μέσω της επεξεργασίας των πειραματικών αποτελεσμάτων προσδιορίστηκαν οι τιμές των ηλεκτροχημικών παραμέτρων, της πυκνότητας ρεύματος ανταλλαγής, I₀, καθώς και του ανοδικού και καθοδικού συντελεστή μεταφοράς φορτίου, α_a και α_c, αντίστοιχα. Τέλος, διερευνήθηκε ο μηχανισμός της αντίδρασης μεταφοράς φορτίου που λαμβάνει χώρα στην τρι-επιφάνεια (αέρια φάση/ηλεκτρόδιο/στερεός ηλεκτρολύτης) τόσο στην περιοχή του Pd όσο και στην περιοχή του PdO, απουσία και παρουσία καυσίμου.

Γ18. “Optimization of a combined process including biomass gasification and power production in a fuel cell”, C. Athanassiou, F. Koutelieris, E. Vakouftsi, V. Skoulou, G. Marnellos, A. Zabaniotou. Πρακτικά 2^{ου} Εθνικού Συνεδρίου Τεχνολογιών Υδρογόνου, Θεσσαλονίκη, 20-21/10, (2005).

Οι εντεινόμενοι ρυθμοί εξάντλησης των αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων, η αέρια ρύπανση και η πιθανότητα μόνιμων αλλοιώσεων του πλανητικού κλίματος, έχουν στρέψει το ενδιαφέρον της έρευνας σε κατευθύνσεις όπως η ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας, η ενίσχυση των αποδόσεων παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος (κυψέλες καυσίμου), η παραγωγή και χρήση βιοκαυσίμων, η ανάπτυξη του παγκόσμιου ενεργειακού ιστού υδρογόνου κ.α. Τόσο η διεργασία αεριοποίησης βιομάζας, όσο και οι διεργασίες αναμόρφωσης του παραγόμενου βιοαερίου προς μίγματα πλούσια σε υδρογόνο και της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε κυψέλες καυσίμου, αποτελούν πεδία τεχνολογικής αιχμής, στην κατεύθυνση της παραγωγής “πράσινης ενέργειας”. Η αεριοποίηση βιομάζας σε συνδυασμό με κυψέλη καυσίμου είναι δυνατό να οδηγήσει σε παραγωγή ενέργειας με προφανή περιβαλλοντικά, και κοινωνικοοικονομικά πλεονεκτήματα. Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε η θερμοδυναμική ανάλυση της ολοκληρωμένης διεργασίας αεριοποιητή – κυψέλης καυσίμου στερεού οξειδίου (SOFC) και εξετάστηκαν μερικές από τις κρίσιμες παραμέτρους της διεργασίας ως προς την ενεργειακή απόδοσή της. Από τη θερμοδυναμική ανάλυση φαίνεται ότι η διεργασία όχι μόνο είναι θερμικά αυτόνομη, αλλά, εκτός από την παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος με αυξημένη απόδοση στην κυψέλη, επιτρέπει σημαντικό ποσοστό του θερμικού περιεχομένου της βιομάζας να φθάσει στην έξοδο και να χρησιμοποιηθεί για την αύξηση της απόδοσης της διεργασίας με συμβατικές μεθόδους (π.χ. χρήση αεριοστροβίλου). Επίσης, λόγω της απόσπασης H₂ από το H₂O, κατά την αναμόρφωση και για % κ.β H >10 %, η διεργασία μπορεί να

οδηγήσει στην πλήρη μετατροπή του θερμικού περιεχομένου της βιομάζας σε ηλεκτρική ισχύ.

Γ19. “Αξιολόγηση καταλυτικών συστημάτων Μετάλλου/ γ - Al_2O_3 για την διάσπαση/αναγωγή του N_2O ”, Γ. Πεκρίδης, Β. Κομβόκης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρινέλλος, Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Λευκάδα, 6-7 Οκτωβρίου, (2006).

Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση σειράς καταλυτών μετάλλου/ γ -αλουμίνας τόσο στην καταλυτική διάσπαση όσο και την καταλυτική αναγωγή του N_2O με χρήση υδρογονανθράκων (CH_4 ή C_3H_8). Η εκτενής αξιολόγηση, η μελέτη της σταθερότητας, αλλά και ο χαρακτηρισμός των καταλυτών, αποσκοπούσε στον εντοπισμό διαφοροποιήσεων στην απόδοση τους, καθώς και τη διερεύνηση και κατανόηση του μηχανισμού δράσης τους. Οι καταλύτες ευγενών μετάλλων (Ru, Pd, Rh) εμφανίζουν μεγαλύτερη ενεργότητα σε σχέση με τους καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης (Cu, Fe, In, Ni) τόσο στην καταλυτική διάσπαση του N_2O , όσο και στην καταλυτική αναγωγή αυτού με χρήση CH_4 ή C_3H_8 ως αναγωγικό μέσο, επιτυγχάνοντας έως και πλήρη (100%) μετατροπή του N_2O . Η παρουσία του O_2 στην τροφοδοσία λειτουργεί παρεμποδιστικά στη διάσπαση του N_2O , λόγω ανταγωνιστικής ρόφησης, ενώ τα αναγωγικά μέσα (CH_4 , C_3H_8) ενισχύουν τη μείωση του N_2O , καθαρίζοντας την καταλυτική επιφάνεια από το προσροφημένο O_2 . Μελέτες καταλυτικής σταθερότητας απέδειξαν και πάλι την υπεροχή των καταλυτών ευγενών μετάλλων, που εμφανίζονται εξαιρετικά σταθεροί. Η παρουσία SO_2 στο ρεύμα τροφοδοσίας πλήττει την ενεργότητα όλων των καταλυτών, οδηγώντας ωστόσο, σε μια νέα ισορροπία. Η δηλητηριώδης επίδραση του SO_2 αποδίδεται στο σχηματισμό θειούχων ενώσεων που καλύπτουν τα διαθέσιμα προς αντίδραση καταλυτικά ενεργά κέντρα. Αυτό επιβεβαιώθηκε κατά το χαρακτηρισμό των καταλυτικών υλικών (ανίχνευση $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ με XRD, μέτρηση ελαττωμένης ειδικής επιφάνειας και πορώδους με ανάλυση BET, συσσώρευση θείου με στοιχειακή ανάλυση).

Γ20. “Μελέτη της αντίδρασης RWGS σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου Pt/YSZ/Pt”, Ν. Κακλίδης, Γ. Πεκρίδης, Κ. Καλημέρη, Κ. Αθανασίου, Γ.Ε. Μαρινέλλος, Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Λευκάδα, 6-7 Οκτωβρίου, (2006).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η (ηλεκτρο-)κινητική η αντίδραση RWGS σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου Pt/YSZ/Pt. Εξετάστηκε διεξοδικά η επίδραση της θερμοκρασίας της κυψέλης καυσίμου, των μερικών πιέσεων του H_2 και του CO_2 , και του εφαρμοζόμενου δυναμικού όσον αφορά την κινητική και το μηχανισμό της RWGS. Τέλος μελετήθηκε ο ρόλος της αντίδρασης στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε SOFC για διάφορες θερμοκρασίες και λόγους H_2/CO_2 . Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε (ηλεκτρο-)κινητική η «εσωτερικής» RWGS σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου Pt/YSZ/Pt. Εξετάστηκε διεξοδικά η επίδραση της θερμοκρασίας της κυψέλης καυσίμου, των μερικών πιέσεων του H_2 και του CO_2 , και του εφαρμοζόμενου δυναμικού όσον, αφορά την κινητική και το μηχανισμό της RWGS. Η φαινόμενη ενέργεια ενεργοποίησης υπολογίστηκε ίση με 15.6 kcal/mol, ενώ η φαινόμενη τάξη της αντίδρασης για το H_2 και το CO_2 ήταν 0.5 και 0.7 αντίστοιχα. Σε λειτουργία ανοιχτού κυκλώματος η κινητική της αντίδρασης περιγραφόταν από το μηχανισμό της διάσπασης του ενδιάμεσου καρβονυλικού είδους. Σε λειτουργία κλειστού κυκλώματος και σε χαμηλά δυναμικά ο συντελεστής ενίσχυσης Λ έλαβε τιμές μέχρι 10, ενώ σε υψηλότερα δυναμικά πλησίαζε τη μονάδα. Το κρίσιμο στάδιο της αντίδρασης σε κλειστό κύκλωμα ήταν ο σχηματισμός και η διάσπαση ενός καρβονυλικού είδους που είναι δότης ηλεκτρονίων στην περίπτωση των θετικών ρευμάτων και δέκτης στη αντίστοιχη περίπτωση των αρνητικών ρευμάτων. Τέλος, σχεδιάστηκαν οι καμπύλες πυκνότητας ρεύματος-τάση-ισχύος σε διάφορες θερμοκρασίες και λόγους CO_2/H_2 . Βρέθηκε ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται και η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια και μειώνεται ο λόγος CO_2/H_2 . Πειράματα μακράς διάρκειας έδειξαν πως η RWGS έχει πολύ σταθερή συμπεριφορά και μπορεί να θεωρηθεί ως μια υποσχόμενη εναλλακτική οδός για την παραγωγή «πράσινης» ενέργειας από τη βιομάζα.

Γ21. “Εσωτερική αναμόρφωση μεθανίου με CO_2 σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου Pd/YSZ/Ag”, Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρινέλλος, Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Λευκάδα, 6-7 Οκτωβρίου, (2006).

Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκε η ξηρή αναμόρφωση του CH_4 σε κυψέλη Pd/YSZ/Pt. Συγκεκριμένα, εξετάστηκε η επίδραση της θερμοκρασίας (700 – 800 °C), των μερικών πιέσεων του CH_4 (1-7 kPa) και του CO_2 (1-7 kPa) καθώς και της επιβολής ρεύματος (ηλεκτροχημική τροφοδοσία / απομάκρυνση

οξυγόνου) στους ρυθμούς των προϊόντων και των αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα ταυτόχρονα στην κυψέλη. Η ανάλυση του μηχανισμού της ξηρής αναμόρφωσης, έδειξε ότι στις υψηλές θερμοκρασίες διεξαγωγής των μετρήσεων, πυρόλυσης του CH_4 διαδραματίζει σημαντικό ρόλο οδηγώντας σε υψηλή αναλογία H_2/CO και υψηλούς ρυθμούς εναπόθεσης άνθρακα, ακόμη και σε συνθήκες περίσσειας CO_2 ($\text{CO}_2/\text{CH}_4 = 2$). Η ηλεκτροχημική ενίσχυση παρά το γεγονός ότι περιορίζει το σχηματισμό άνθρακα και ενισχύει τους ρυθμούς H_2 και CO , δεν φαίνεται να βελτιώνει τη μεταξύ τους αναλογία.

Γ22. “Οικονομικοτεχνική διερεύνηση των δυνατοτήτων ανάπτυξης ελαιοδοτικών ενεργειακών καλλιεργειών στην Ανατολική Κρήτη”, Κ. Αθανασίου, Ε. Βακουφτή, Γ.Ε. Μαρνέλλος και Ε. Μαρίνος. Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Εναλλακτικών Καυσίμων & Βιοκαυσίμων, Καρδίτσα, 26-27 Απριλίου, (2007).

Στην Ανατολική Κρήτη παρουσιάζεται έντονα το φαινόμενο της εγκατάλειψης δυνάμει καλλιεργήσιμων εδαφών. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η δυνατότητα αναστροφής της τάσης αυτής με την εξάπλωση, στην περιοχή, εκτατικών ενεργειακών καλλιεργειών για την παραγωγή βιοντίζελ (ελαιοκράμβη, βρασική ή αιθίοπη ή ηλίανθος). Παρά το γεγονός ότι οι διαθέσιμες εκτάσεις φαίνεται να επαρκούν για την εγκατάσταση βιώσιμων μονάδων σπορελαιουργίας και παραγωγής βιοντίζελ στην περιοχή, τα οικονομικά αποτελέσματα των αντίστοιχων καλλιεργειών είναι σε θέση να αποτελέσουν κίνητρο για την επανένταξη των εγκαταλελειμμένων αγρών στο ενεργό γεωργικό δυναμικό, μόνο στην περίπτωση της εμπορικής αξιοποίησης από τον παραγωγό και της ξηρής βιομάζας των καλλιεργειών αυτών, γεγονός που προϋποθέτει την παράλληλη ανάπτυξη του δευτερογενούς τομέα παραγωγής στερεών βιοκαυσίμων.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Skarlis Str.	Journal of Cleaner Production, 20(1), 20-25	2011
2. Vouitsis I.	Journal of Renewable & Sustainable Energy, 6(2), 022703	2014

Γ23. “Δυναμικό παραγωγής στερεών βιοκαυσίμων και βιωσιμότητα της αγοράς πελλετών στην Ανατολική Κρήτη”, Κ. Αθανασίου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Ε. Βακουφτή και Ε. Μαρίνος. Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Εναλλακτικών Καυσίμων & Βιοκαυσίμων, Καρδίτσα, 26-27 Απριλίου, (2007).

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η δυνατότητα υποκατάστασης των οικονομικά προβληματικών ξερικών αροτριάων καλλιεργειών της Ανατολικής Κρήτης από ενεργειακές καλλιέργειες στερεών βιοκαυσίμων. Παρά το έντονα ξηροθερμικό κλίμα, ιδίως κατά τους θερινούς μήνες και την κατά προτεραιότητα κατεύθυνση των υδατικών πόρων προς κερδοφόρες υφιστάμενες καλλιέργειες, τα οικονομικά των υποψήφιων ενεργειακών καλλιεργειών παρουσιάζονται ευοίωνα ακόμη και για στρεμματικές αποδόσεις ξηρής βιομάζας στην περιοχή του 1 τν/στρ. Στο πλαίσιο αυτό και σε συνδυασμό με την υψηλή κερδοφορία των αντίστοιχων μονάδων πελλετοποίησης, η ανάπτυξη της αγοράς στερεών βιοκαυσίμων φαίνεται ικανή να αναστρέψει την τάση εγκατάλειψης των ξερικών εκτάσεων.

Γ24. “Ηλεκτροχημική ενίσχυση της διασπάσης του N_2O σε ηλεκτρολυτικό κελί Pt/YSZ/Pt”, Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 31 Μαΐου – 2 Ιουνίου, (2007).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε (ηλεκτρο-)κινητικά η διάσπαση/αναγωγή του N_2O σε κελί στερεού ηλεκτρολύτη της μορφής Pt/YSZ/Pt. Σε όλες τις περιπτώσεις, η επιβολή αρνητικών δυναμικών αύξησε σημαντικά τον ρυθμό διάσπασης/αναγωγής του N_2O (έως και 14 φορές σε σύγκριση με τον αντίστοιχο ρυθμό σε ανοικτό κύκλωμα) μέσω τόσο της ενίσχυσης του ρυθμού ρόφησης του N_2O όσο και της αύξησης του ρυθμού απομάκρυνσης των ροφημένων οξυγόνων.

Γ25. “Ξηρή αναμόρφωση του μεθανίου σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη για ταυτόχρονη παραγωγή υδρογόνου και ηλεκτρικής ενέργειας”, Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 31 Μαΐου – 2 Ιουνίου, (2007).

Η ξηρή αναμόρφωση του CH_4 με CO_2 συνδυάζει την αξιοποίηση δύο από τους σημαντικότερους αέριους ρύπους του θερμοκηπίου, τόσο για την παραγωγή H_2 , όσο και για την απευθείας παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε κυψέλη καυσίμου τύπου SOFC. Καθώς οι δύο ρύποι αποτελούν κύρια συστατικά του βιοαερίου, μελετάται η προοπτική της απευθείας χρήσης του βιοαερίου σε SOFC, για την παραγωγή ενέργειας, φιλικής προς το περιβάλλον.

Γ26. “Προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς σε μικροσκοπική κλίμακα που λαμβάνουν χώρα σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFCs)”, Ε. Βακουφτή, Γ. Μαρνέλλος, Κ. Αθανασίου, Φ. Κουτελιέρης. Πρακτικά 3^{ου} Εθνικού Συνεδρίου Τεχνολογιών Υδρογόνου, Πάτρα, 19-20 Νοεμβρίου, (2007).

Στην παρούσα εργασία δημιουργήθηκε μία τρισδιάστατη γεωμετρία επίπεδης κυψέλης καυσίμου τύπου SOFC και προσομοιώθηκαν τα κυριότερα φαινόμενα μεταφοράς δηλ. η ροή, η μετάδοση θερμότητας, η μεταφορά μάζας και η μεταφορά φορτίου. Η κυψέλη καυσίμου που προσομοιώθηκε θεωρήθηκε ότι αποτελείται από δύο πορώδη ηλεκτρόδια (την άνοδο και την κάθοδο), τον ηλεκτρολύτη, τις εισόδους του καυσίμου και του οξειδωτικού μέσου και δύο επαφές που συλλέγουν το παραγόμενο ρεύμα. Οι μερικές διαφορικές εξισώσεις Navier Stokes για την ροή, η εξίσωση της διάχυσης με αντίδραση για τη μεταφορά μάζας, η τυπική εξίσωση μετάδοσης θερμότητας και η εξίσωση Butler-Volmer είναι αυτές που περιγράφουν τα κυριότερα φαινόμενα μεταφοράς και μαζί με τις κατάλληλες συνοριακές συνθήκες επιλύθηκαν με τη μέθοδο των πεπερασμένων όγκων από το υπολογιστικό πακέτο CFD-ACE™ (ESI Group). Θεωρήθηκε ότι η άνοδος τροφοδοτείται με H_2 , CO , CO_2 και H_2O , ενώ η κάθοδος με ατμοσφαιρικό αέρα τυπικής σύστασης. Η τρισδιάστατη γεωμετρία διακριτοποιήθηκε στο χώρο από δομημένο πλέγμα που αποτελείται από περίπου 20000 κελιά και προσομοιώθηκε σε υπολογιστή Intel Pentium στα 3.2 GHz. Βρέθηκε ότι το προφίλ της ταχύτητας που αναπτύχθηκε είναι παραβολικό κατά τον άξονα x, ενώ η κλίση της πίεσης ακολουθεί το ρυθμό ροής της μάζας. Επίσης, το θερμοκρασιακό προφίλ αναπτύσσεται κυρίως προς την περιοχή της εξόδου και αυξάνεται από την είσοδο προς την έξοδο λόγω της θερμότητας που παράγεται στην πορώδη άνοδο. Επίσης, από την παραμετρική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε βρέθηκε ότι παρόλο που η διεύθυνση της ροής δεν διαδραματίζει σημαντικό ρόλο, ορισμένες λειτουργικές παράμετροι όπως ο ρυθμός ροής μάζας, η σύσταση του καυσίμου και η εφαρμοζόμενη τάση επηρεάζουν ποικιλοτρόπως την παραγωγή θερμότητας και το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα.

Γ27. “Ενεργοποίηση υδρογονανθράκων σε ηλεκτρόδια που απελευθερώνουν οξυγόνο: κινητική και μηχανισμών ηλεκτροχημικών δράσεων”, Κ. Αθανασίου, Ν. Κακλίδης, Κ. Καλημέρη, Γ. Πεκρίσης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Πρακτικά 3^{ου} Εθνικού Συνεδρίου Τεχνολογιών Υδρογόνου, Πάτρα, 19-20 Νοεμβρίου, (2007).

Τα προβλήματα που σχετίζονται με την διαθεσιμότητα και αποδοχή του H_2 ως καυσίμου στις κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFCs) επιβραδύνουν την βραχυπρόθεσμη εμπορευματοποίηση των SOFCs. Συνεπώς, το ενδιαφέρον της παγκόσμιας ερευνητικής κοινότητας έχει στραφεί προς την κατεύθυνση της ανάπτυξης νέων καινοτόμων ανοδικών ηλεκτροδίων, κατάλληλων για χρήση σε SOFCs άμεσης τροφοδοσίας υδρογονανθράκων, ιδιαίτερα των εμπορικά διαθέσιμων καυσίμων, όπως π.χ. το φυσικό αέριο, η βενζίνη κ.α. Τα υποψήφια ηλεκτρόδια θα πρέπει να διακρίνονται από υψηλή καταλυτική ενεργότητα και αγωγιμότητα. Τα συμβατικά ανοδικά ηλεκτρόδια Ni-YSZ, είναι γνωστό ότι καταλύουν τον σχηματισμό άνθρακα, ο οποίος οδηγεί στην απενεργοποίηση του ηλεκτροδίου και κατά συνέπεια στην μειωμένη απόδοση του SOFC. Η έρευνα σήμερα εστιάζεται στην χρήση ανοδικών ηλεκτροδίων που βασίζονται στο CeO_2 . Η προσθήκη μικρών ποσοτήτων από ευγενή μέταλλα σε ηλεκτρόδια $Cu/CeO_2/YSZ$, έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την καταλυτική τους ενεργότητα. Το Pd αποτελεί έναν από τους πλέον ενεργούς καταλύτες καύσης και ένα πιθανό υποψήφιο ηλεκτρόδιο για ανόδους σε SOFCs άμεσης τροφοδοσίας με υδρογονάνθρακες. Παρόλα αυτά και σύμφωνα με την θερμοδυναμική της αντίδρασης οξείδωσης του παλλαδίου, το Pd μπορεί διαδοχικά και αντιστρεπτά να μετασχηματίζεται από Pd σε PdO , στις τυπικές συνθήκες λειτουργίας των SOFC's, και να ενισχύεται η ηλεκτροκαταλυτική του συμπεριφορά. Από την άλλη τα ηλεκτρόδια Cu/CeO_2 έχουν μελετηθεί εκτεταμένα για την άμεση ενεργοποίηση των υδρογονανθράκων, εξαιτίας της ικανότητάς τους να διατηρούν υψηλές ροές οξυγόνου διαμέσου της κύριας μάζας τους. Στην παρούσα εργασία μελετώνται τα φαινόμενα πόλωσης των διεπιφανειών Pd/YSZ και $Cu/CeO_2/YSZ$ και εξετάζεται η κινητική και ο μηχανισμός των ηλεκτροχημικών δράσεων που λαμβάνουν χώρα, παρουσία μιγμάτων H_2 , CO , και CH_4 .

Γ28. “Προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς στην άνοδο κυψελίδων καυσίμου”, Ε. Βακουφτσή, Γ. Μαρνέλλος, Κ. Αθανασίου και Φ. Κουτελιέρης, Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Πορώδων Υλικών, Θεσσαλονίκη, 1-2 Νοεμβρίου, (2007).

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα μαθηματικό μοντέλο για την προσομοίωση των φαινομένων μεταφοράς που λαμβάνουν χώρα στην άνοδο μιας τυπικής κυψελίδας καυσίμου. Για το μοντέλο αυτό θεωρήθηκε μονοδιάστατη γεωμετρική δομή όπου η εξίσωση μεταφοράς συνδυάστηκε με διαγράμματα Tafel προκειμένου να προσδιοριστεί το παραγόμενο ρεύμα. Η επίλυση του συστήματος εξισώσεων που προκύπτει αν θεωρηθούν ισοθερμοκρασιακές συνθήκες επιτεύχθηκε με την χρήση μη γραμμικού shooting αλγορίθμου σε συνδυασμό με πολυδιάστατη μέθοδο Newton. Ο χώρος διακριτοποιήθηκε με μη

σταθερό βήμα και το προκύπτων σύστημα μη-γραμμικών ΣΔΕ επιλύθηκε με χρήση μεθόδου Runge-Kutta 4^{ης} τάξης. Ο όλος αλγόριθμος επίλυσης υλοποιήθηκε σε κώδικα FORTRAN. Για τις ανάγκες της θεωρητικής αυτής μελέτης αντιμετωπίστηκαν τόσο η περίπτωση κυψελίδας καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC) όσο και αυτή της κυψελίδας καυσίμου πολυμερικής μεμβράνης (PEM), αμφότερες τροφοδοτούμενες από αέριο μίγμα εξαιρετικά πλούσιο σε υδρογόνο ($H_2 > 90\%$). Τα τελικά μικροσκοπικά αποτελέσματα παρουσιάζονται σε μορφή συγκεντρώσεων, παραγόμενου ρεύματος και δυναμικού.

Γ29. “Εκλεκτική καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική αναγωγή του N_2O σε ενισχυμένους με Κάλιο καταλύτες $Pd/\gamma-Al_2O_3$ ”, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Β. Κομβόκης, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Μέτσοβο, 2-4 Οκτωβρίου, (2008).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η εκλεκτική καταλυτική αναγωγή του N_2O σε συνθήκες περίσσειας O_2 τόσο σε υποστηριγμένους καταλύτες $Pd/\gamma-Al_2O_3$ ενισχυμένους με κάλιο (K), όσο και σε ηλεκτροχημικά ενισχυμένους καταλύτες $Pd/K^+(\beta'' - Al_2O_3)/Au$. Ως αναγωγικό μέσο χρησιμοποιήθηκαν τόσο αλκάνια (CH_4 , C_3H_8) όσο και ολεφίνες (C_3H_6). Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η προσθήκη K σε καταλύτες/ηλεκτρόδια Pd είναι δυνατό να αυξήσει τον ρυθμό της αντίδρασης αναγωγής του N_2O παρουσία άκαυστων υδρογονανθράκων και σε περίσσεια O_2 . Αυτό μπορεί να αποδοθεί στη μεταβολή του έργου εξόδου του καταλύτη παρουσία K, η οποία με την σειρά της επηρεάζει τους δεσμούς χημειορόφησης των αντιδρώντων χημικών ειδών. Τέλος, διαπιστώθηκε η στενή συσχέτιση μεταξύ της συμβατικής καταλυτικής και ηλεκτροχημικής ενίσχυσης, ιδιαίτερα στα μίγματα τροφοδοσίας απουσία οξυγόνου.

Γ30. “Άμεση ηλεκτρο-οξείδωση του ισο-οκτανίου σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC)”, Ν. Κακλίδης, Γ. Πεκρίδης, Ε. Κοτανάκης, Β. Σουρτζής, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Μέτσοβο, 2-4 Οκτωβρίου, (2008).

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η επίδραση των λειτουργικών συνθηκών στην άμεση ηλεκτρο-οξείδωση του $i-C_8H_{18}$ (προσομοιάζει το μίγμα υδρογονανθράκων της βενζίνης) σε ηλεκτρόδια Cu-CeO₂ σε αντιδραστήρα μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη (ΑΜΣΗ) αγωγού ιόντων O^{2-} (YSZ). Στην συνέχεια μελετήθηκαν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας δυναμικού-πυκνότητας ρεύματος-πυκνότητας ισχύος (V-I-P) της κυψέλης καυσίμου τύπου SOFC (YSZ) άμεσης τροφοδοσίας με $i-C_8H_{18}$. Τα ηλεκτρόδια Cu/CeO₂, θεωρούνται ιδιαίτερα αποδοτικά για χρήση τους σε SOFCs άμεσης τροφοδοσίας με $i-C_8H_{18}$. Η συνδυασμένη θερμική και καταλυτική πυρόλυση του $i-C_8H_{18}$ παρήγαγε μίγματα πλούσια σε H_2 , C και CH_4 καθώς και μικρότερες ποσότητες ανώτερων υδρογονανθράκων. Σε συνθήκες ανοδικής πόλωσης, είναι δυνατό να μειωθεί αισθητά το πρόβλημα των εναποθέσεων C, ενώ παράλληλα αυξήθηκε η παραγωγή H_2 μέσω των αντιδράσεων μερικής οξείδωσης, ατμο-αναμόρφωσης και αφυδρογόνωσης των C_xH_y καθώς και της αντίδρασης μετατόπισης του υδραερίου. Όλα τα παραπάνω συνεισέφεραν σημαντικά στην επίτευξη ιδιαίτερα υψηλών αποδόσεων (ακόμη και σε σύγκριση με το H_2) στα SOFCs τα οποία τροφοδοτήθηκαν με ατμούς $i-C_8H_{18}$.

Γ31. “Παραγωγή ενέργειας σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC) άμεσης τροφοδοσίας ατμών βιοελαίου και αερίων πυρόλυσης βιομάζας”, Ν. Κακλίδης, Γ. Πεκρίδης, Β. Κωστούλα, Β. Τακούλα, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, (2009).

Στην παρούσα εργασία μελετάται η άμεση τροφοδοσία αερίων πυρόλυσης βιομάζας και των ατμών του παραγόμενου βιοελαίου (CH_3COOH) σε αντιδραστήρες κυψελών καυσίμου τύπου SOFC (Cu-CeO₂/YSZ/Pt) με σκοπό την παραγωγή “πράσινης” ενέργειας. Αρχικά εξετάστηκε η επίδραση της θερμοκρασίας λειτουργίας, της μερικής πίεσης του οξικού οξέος και της επιβολής ανοδικής υπέρτασης στην άμεση ηλεκτρο-οξείδωση του CH_3COOH σε ανοδικά ηλεκτρόδια Cu-CeO₂ στην κατανομή των προϊόντων και στην μετατροπή του CH_3COOH . Διαπιστώθηκε ότι το CH_3COOH διασπάται τόσο θερμικά όσο και καταλυτικά προς C, H_2 , H_2O αλλά και σε μικρότερες ποσότητες προς CO, C_3H_8 , CO₂ και CH_4 . Σε συνθήκες ανοδικής πόλωσης, παρατηρήθηκε ότι τα είδη τα οποία μετείχαν κυρίως στις αντιδράσεις ηλεκτρο-οξείδωσης, ήταν ο C, το H_2 και το CO προς παραγωγή CO₂ και H_2O . Το ηλεκτρόδιο Cu-CeO₂ εμφάνισε υψηλή ενεργότητα ηλεκτρο-οξείδωσης τόσο ως προς το H_2 όσο και ως προς το CO, ενώ ο ρυθμός εναπόθεσης του άνθρακα μειώθηκε αισθητά. Σε συνθήκες λειτουργίας κυψέλης καυσίμου επιτεύχθηκαν υψηλές αποδόσεις (ακόμη και σε σύγκριση με το H_2) τόσο κατά την άμεση τροφοδοσία με ατμούς CH_3COOH όσο και με αέρια προϊόντα πυρόλυσης βιομάζας (μίγματα CO και H_2).

Γ32. “Εκλεκτική καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική αναγωγή του NO σε τροποποιημένους με αλκάλια καταλύτες Ροδίου”, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Β. Κομβόκης, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, (2009).

Στην παρούσα εργασία μελετάται η εκλεκτική καταλυτική αναγωγή των NO_x παρουσία

υδρογονανθράκων (C_3H_8 και C_3H_6) και περίσσειας O_2 σε τροποποιημένους με αλκάλια (Na^+ , K^+) συμβατικούς καταλύτες $1\%Rh/\gamma-Al_2O_3$ και σε ηλεκτροχημικά προωθημένα ηλεκτρόδια $Rh/\beta''-Al_2O_3$. Η προσθήκη των ηλεκτροθετικών προωθητών επιβράδυνε τόσο την αντίδραση αναγωγής των NO_x όσο και την οξειδωση των υδρογονανθράκων παρουσία O_2 . Τα αποτελέσματα βελτιώθηκαν με την αντικατάσταση των Na^+ από K^+ , με τη μείωση της συγκέντρωσης του O_2 και με την χρήση του C_3H_6 ως αναγωγικό μέσο. Αυτή η συμπεριφορά αποδίδεται στην μεταβολή του έργου εξόδου του καταλύτη κατά την προσθήκη αλκαλίων, η οποία επηρεάζει τους δεσμούς χημειορρόφησης των αντιδρώντων με τον καταλύτη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει μεγάλη συσχέτιση μεταξύ της συμβατικής καταλυτικής και ηλεκτροχημικής τροποποίησης και κατά συνέπεια η αλληλοσυσχέτισή τους είναι δυνατό να οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα όσον αφορά στην βελτιστοποίηση των καταλυτικών συστημάτων.

Γ33. “Μελέτη της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής των NO_x με C_3H_8 παρουσία περίσσειας O_2 , SO_2 και H_2O σε καταλύτη $Rh/\gamma-Al_2O_3$ ”, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Β. Κομβόκης, Κ. Αθανασίου και Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, (2009).

Στην παρούσα εργασία μελετάται η κινητική και ο μηχανισμός της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής των NO_x με χρήση C_3H_8 παρουσία περίσσειας O_2 σε καταλύτη $Rh/\gamma-Al_2O_3$. Παράλληλα, εξετάζεται εκτενώς και η επίδραση των SO_2 και H_2O στην ενεργότητα και σταθερότητα του υπό εξέταση καταλυτικού συστήματος, ενώ διερευνούνται και οι μεταβολές λαμβάνουν χώρα στον μηχανισμό της αντίδρασης.

Γ34. “Προσομοίωση φαινομένων μεταφοράς σε κυψέλη καυσίμου τύπου SOFC εσωτερικής αναμόρφωσης μεθανίου”, Ε. Βακουφτή, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Κ. Αθανασίου και Φ. Κουτελιέρης. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, (2009).

Στην παρούσα εργασία μελετάται μια τρισδιάστατη κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη και προσομοιώνονται τα κυριότερα φαινόμενα μεταφοράς που λαμβάνουν χώρα με τη βοήθεια των εξισώσεων που αφορούν στη στρωτή ροή για τη διατήρηση της ορμής, της θερμότητας και της μάζας των στοιχείων, με τη χρήση του υπολογιστικού πακέτου CFD-ACE. Η κυψέλη καυσίμου τροφοδοτείται με μείγμα μεθανίου και υδρατμών, όπου τόσο ομογενείς όσο και ετερογενείς αντιδράσεις λαμβάνονται υπόψη και πραγματοποιείται ο υπολογισμός των κλασμάτων μάζας των χημικών ειδών καθώς και η παραγόμενη ισχύς.

Γ35. “Συνδυασμένη διεργασία πυρόλυσης βιομάζας και κυψελών καυσίμου τύπου SOFC: Προσομοίωση διεργασίας και προκαταρκτικά τεχνικοοικονομικά αποτελέσματα”, Ε. Αντωνάκου, Α. Λάππας, Κ. Αθανασίου, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Ε. Βακουφτή, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Ι. Φεσσάς, Γ. Καπλάνης. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου, (2009).

Με βάση τη βιβλιογραφία στοιχειοθετήθηκε ένα πλήθος παραδοχών για την προσομοίωση της διεργασίας σύζευξης της πυρόλυσης βιομάζας με κυψέλη καυσίμου τύπου SOFC, με βάση τις οποίες προβλέφθηκε ηλεκτρική απόδοση της τάξης του 42% της ανώτερης θερμογόνου δύναμης της τροφοδοτούμενης βιομάζας και απόδοση συμπαραγωγής που ξεπερνά το 80%. Η διεργασία εκτιμάται ως οικονομικά βιώσιμη για δυναμικότητες πάνω από 20 τν ξηρής βιομάζας την ώρα, ενώ η υποκατάσταση της κυψέλης καυσίμου από συμβατικότερες τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος εξαναγκάζει τα οικονομικά του εγχειρήματος σε υποχώρηση. Σημαντική συμβολή (της τάξης του 30%) στα έσοδα της συνδυασμένης διεργασίας είχε ο διαχωρισμός και η διάθεση των παραγόμενων φαινομένων, ως ξεχωριστό προϊόν της διεργασίας.

Γ36. “Επίδραση των παρεμποδιστικών παραγόντων SO_2 και H_2O στην επιφανειακή και καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών $Rh/\gamma-Al_2O_3$ κατά την αναγωγή του NO από C_3H_8 ”, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Κ. Βαφειάδης, Κ. Αθανασίου, Μ. Κονσολάκης, Ι.Β. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 11^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Αθήνα, 22-23 Οκτωβρίου, (2010).

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της επίδρασης των SO_2 και H_2O τόσο στην επιφανειακή όσο και στην καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών $Rh/\gamma-Al_2O_3$ κατά την αναγωγή του NO από C_3H_8 σε συνθήκες περίσσειας O_2 . Προς τούτο πραγματοποιήθηκαν μελέτες ενεργότητας και σταθερότητας, προκειμένου να διαπιστωθεί η επίδραση των εν λόγω παρεμποδιστικών παραγόντων στην καταλυτική απόδοση. Παράλληλα διενεργήθηκαν μελέτες θερμοπρογραμματιζόμενης εκρόφησης (TPD) σε συνδυασμό με μελέτες υπέρυθρης φασματοσκοπίας διάχυτης ανάκλασης (DRIFTS) κάτω από διαφορετικές συνθήκες αντίδρασης, προκειμένου να συσχετιστεί άμεσα η παρατηρούμενη καταλυτική συμπεριφορά με την επιφανειακή χημεία του προς μελέτη

καταλυτικού συστήματος.

Γ37. “Άμεση τροφοδοσία βιοαερίου σε αντιδραστήρα κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC)”, Ν. Κακλίδης, Γ. Πεκρίδης, Κ. Αθανασίου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Πρακτικά 11^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Αθήνα, 22-23 Οκτωβρίου, (2010).

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η δυνατότητα τροφοδοσίας βιοαερίου απ’ ευθείας σε αντιδραστήρα κυψέλης καυσίμου τύπου SOFC (Cu-CeO₂/YSZ/Pt). Συγκεκριμένα, μελετήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας (750-850°C), των μερικών πιέσεων του CH₄ (1-10 kPa) και CO₂ (1-10 kPa) και του επιβαλλόμενου ρεύματος στους ρυθμούς σχηματισμού των προϊόντων. Στην συνέχεια μελετήθηκαν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας δυναμικού-πυκνότητας ρεύματος-πυκνότητας ισχύος (V-I-P) της κυψέλης καυσίμου, ενώ χρησιμοποιήθηκε και η τεχνική της φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης για τον πληρέστερο ηλεκτροχημικό χαρακτηρισμό της κυψέλης.

Γ38. “Μελέτη της καταλυτικής και επιφανειακής συμπεριφοράς καταλυτικών συστημάτων Pd/Al₂O₃ προωθημένων με Κάλιο (K) κατά την αντίδραση αναγωγής του N₂O από αλκάνια/αλκένια”, Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Κ. Αθανασίου, Μ. Κονσολάκης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Ι. Γεντεκάκης και Γ.Ε. Μαρνέλλος, Πρακτικά 11^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Αθήνα, 22-23 Οκτωβρίου, (2010).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η προωθητική επίδραση του Καλίου στην αναγωγή του N₂O από αλκάνια (CH₄, C₃H₈) ή αλκένια (C₃H₆) σε καταλύτες Pd/Al₂O₃. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη συσχέτιση μεταξύ των διαφοροποιήσεων στην επιφανειακή χημεία λόγω της παρουσίας του K και της παρατηρούμενης de-N₂O καταλυτικής απόδοσης. Με χρήση των τεχνικών DRIFTS-ρόφηση CO, FTIR-ρόφησης πυριδίνης καθώς και XPS αποδεικνύεται ότι οι ηλεκτρονιακές, δομικές ιδιότητες, αλλά και τα χαρακτηριστικά οξύτητας των καταλυτών Pd/Al₂O₃ μπορούν να τροποποιηθούν σημαντικά από την παρουσία ειδών K, τα οποία και βρίσκονται σε στενή αλληλεπίδραση με την καταλυτική επιφάνεια. Αυτό οδηγεί σε σημαντικές τροποποιήσεις της καταλυτικής απόδοσης, όπου το K ενισχύει την αναγωγή του N₂O παρουσία προπανίου ή προπυλενίου, ενώ αντιθέτως η παρουσία Καλίου εμφανίζει ελαφρώς παρεμποδιστική δράση στην περίπτωση χρήσης του CH₄ ως αναγωγικό μέσο. Η επίδραση του K αποδίδεται σε τροποποίηση τόσο των φυσικοχημικών όσο και των χημειοροφητικών ιδιοτήτων των καταλυτών Pd/Al₂O₃.

Γ39. “Αναμόρφωση του i-C₈H₁₈ σε αντιδραστήρα κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου Cu-CeO₂/YSZ/Pt”, Ν. Κακλίδης, Π. Μιχαήλ, Σ. Πανδής και Γ.Ε. Μαρνέλλος, Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 26-28 Μαΐου, (2011).

Στην παρούσα εργασία μελετάται η εσωτερική ατμο-αναμόρφωση του ισο-οκτανίου σε αντιδραστήρα κυψέλης καυσίμου τύπου SOFC, με χρήση Cu-CeO₂, ως ηλεκτρόδιο ανόδου/καταλύτη. Αναλυτικότερα, εξετάστηκε η επίδραση της θερμοκρασίας λειτουργίας, των μερικών πιέσεων των αντιδρώντων και της επιβολής υπέρτασης στον ρυθμό της αντίδρασης αναμόρφωσης του ισο-οκτανίου με H₂O, στην κατανομή των προϊόντων και στην μετατροπή των i-C₈H₁₈ και H₂O. Τα κύρια προϊόντα που προέκυψαν κατά την αναμόρφωση του i-C₈H₁₈, ήταν το H₂, το CO, το CO₂ και το CH₄ καθώς και μικρότερες ποσότητες κυρίως ακόρεστων υδρογονανθράκων (C₂-C₄). Σε όλες τις εξεταζόμενες συνθήκες λειτουργίας, δεν παρατηρήθηκε εναπόθεση άνθρακα στην επιφάνεια του ηλεκτροδίου. Τέλος, οι πειραματικές μετρήσεις, σε λειτουργία κυψέλης καυσίμου, έδειξαν ότι η παραγόμενη ηλεκτρική ισχύς μεγιστοποιούνταν με αύξηση της θερμοκρασίας και του λόγου i-C₈H₁₈/H₂O.

Γ40. “Διερεύνηση της επίδρασης των SO₂ και H₂O στην επιφανειακή και καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών Pd/Al₂O₃ κατά την αναγωγή του N₂O από CH₄ παρουσία O₂” Γ. Πεκρίδης, Ν. Κακλίδης, Μ. Κονσολάκης, Ι.Β. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 26-28 Μαΐου, (2011).

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της επίδρασης των SO₂ και H₂O στην επιφανειακή και καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών Pd/Al₂O₃ κατά την αντίδραση αναγωγής του N₂O από CH₄ παρουσία περίσσειας O₂. Προς την κατεύθυνση αυτή, πραγματοποιήθηκαν πειράματα ενεργότητας και σταθερότητας κάτω από διαφορετικές συνθήκες αντίδρασης, προκειμένου να αποσαφηνιστεί πλήρως ο ρόλος του κάθε αντιδρώντος στην καταλυτική αποδοτικότητα. Η επιφανειακή συμπεριφορά των προς μελέτη καταλυτικών συστημάτων μελετήθηκε μέσω της φασματοσκοπίας υπερύθρου διάχυτης ανάκλασης (DRIFTS), χρησιμοποιώντας το CO ως μόριο ιχνηλάτη, καθώς και μέσω της φασματοσκοπίας φωτοηλεκτρονίων ακτίνων X (XPS), αποσκοπώντας στη συσχέτιση της επιφανειακής χημείας με την παρατηρούμενη de-N₂O καταλυτική συμπεριφορά.

Γ41. “Ηλεκτροκαταλυτική Διάσπαση H₂S προς παραγωγή H₂ σε Αντιδραστήρες Μembrάνης Στερεών Ηλεκτρολυτών Αγωγών Πρωτονίων” Τ. Κράια, Μ. Ουζουνίδου, Β. Σταθόπουλος, Μ. Κονσολάκης, Σ. Βουτετάκης, Γ. Μαρνέλλος, Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, (2012).

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η δυνατότητα ανάπτυξης ενός καινοτόμου αντιδραστήρα μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων προς παραγωγή H_2 από H_2S , με ιδιαίτερη έμφαση στην σύνθεση και τον χαρακτηρισμό των επιμέρους υλικών του αντιδραστήρα (ηλεκτροδίων και στερεού ηλεκτρολύτη). Συγκεκριμένα, με χρήση της μεθόδου του υγρού εμποτισμού πραγματοποιήθηκε η σύνθεση καταλυτών Cu υποστηριγμένων σε μικτά οξείδια σπανίων γαιών $Ce_{1-x}Sm_xO_8$ ($x = 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0$) προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως ανοδικά ηλεκτρόδια, ενώ το μικτό οξείδιο τύπου περοβσκίτη, $La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.2}Fe_{0.8}$ επιλέχθηκε ως καθοδικό ηλεκτρόδιο και παρασκευάστηκε με την κιτρική μέθοδο. Ως στερεός ηλεκτρολύτης επιλέχθηκε ο περοβσκίτης του τύπου $BaZr_{0.85}Y_{0.15}O_{3-\delta}$, ο οποίος παρασκευάστηκε με την μέθοδο της αντίδρασης στερεάς κατάστασης. Τα φυσικοχημικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά των ηλεκτροδίων και του στερεού ηλεκτρολύτη προσδιορίστηκαν δια μέσου των μεθόδων BET, XRD, XPS και PSD.

Γ42. “Ανάπτυξη καινοτόμου διεργασίας παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος από άνθρακα σε κυψέλες καυσίμου εσωτερικής καταλυτικής αεριοποίησης”, Μ. Κονσολάκης, Γ. Μαρινέλλος, Β. Σταθόπουλος, Ι. Γεντεκάκης, Μ. Στουκίδης, Ι. Γκαρραγκούνης, Β. Κυριάκου. Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, (2012).

Στην εργασία εξετάζεται για πρώτη φορά στον Ελλαδικό χώρο η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας απ’ ευθείας από άνθρακα σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC). Η προτεινόμενη διεργασία βασίζεται στην επιτόπια αεριοποίηση του άνθρακα εσωτερικά της κυψέλης καυσίμου, διαμέσου της αντίστροφης αντίδρασης Boudouard ($C + CO_2 \rightarrow 2CO$), και της μετέπειτα ηλεκτρο-οξείδωσης του CO στην άνοδο, προκειμένου να αρθούν οι περιορισμοί στην κινητική που απορρέουν από την περιορισμένη επαφή μεταξύ του στερεού καυσίμου και της διεπιφάνειας στερεού ηλεκτρολύτη/άνόδου. Προς την κατεύθυνση αυτή παρασκευάστηκαν καταλύτες $Cu/Ce_xSm_{1-x}O_8$, οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν για την εσωτερική αεριοποίηση του άνθρακα σε μία κυψέλη καυσίμου τύπου $Cu-CeO_2/YSZ/Ag$. Διάφορες παράμετροι όπως η θερμοκρασία, ο λόγος καταλύτη/άνθρακα, η φόρτωση του κελιού σε άνθρακα, το μέσο αεριοποίησης (He ή CO_2) καθώς και η προσθήκη ή μη ευτηκτικών μιγμάτων ανθρακικών αλάτων, εξετάζονται διεξοδικά στο πλαίσιο της εργασίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η απόδοση μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά με την προσθήκη του καταλύτη στο στερεό καύσιμο (άνθρακα) τόσο παρουσία όσο και απουσία ανθρακικών αλάτων. Τα αποτελέσματα εξηγούνται κυρίως επί τη βάση της επίδρασης του καταλύτη στο ρυθμό αεριοποίησης του άνθρακα και την μετέπειτα ηλεκτρο-οξείδωση των καυσίμων προϊόντων στο ανοδικό ηλεκτρόδιο.

Γ43. “Φασματοσκοπική μελέτη (XPS, DRIFTS) της επίδρασης των SO_2 και H_2O στην επιφανειακή χημεία καταλυτών Pd/Al_2O_3 κατά την αναγωγή του N_2O από CH_4 σε συνθήκες περίσσειας O_2 ” Μ. Κονσολάκης, Ι.Β. Γεντεκάκης, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Γ. Πεκρίδης, Γ.Ε. Μαρινέλλος. Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, (2012).

Στην παρούσα εργασία διερευνάται η επίδραση των SO_2 και H_2O στην συμπεριφορά καταλυτών Pd/Al_2O_3 κατά την αντίδραση αναγωγής του N_2O από CH_4 παρουσία περίσσειας O_2 , με ιδιαίτερη έμφαση στην επίδραση των μορίων αυτών στην επιφανειακή χημεία των καταλυτών. Προς τούτο, πραγματοποιήθηκαν πειράματα ενεργότητας και σταθερότητας κάτω από διαφορετικές συνθήκες αντίδρασης, ενώ η επιφανειακή χημεία των προς μελέτη καταλυτών μελετήθηκε μέσω της φασματοσκοπίας υπερύθρου διάχυτης ανάκλασης (DRIFTS) καθώς και μέσω της φασματοσκοπίας φωτοηλεκτρονίων ακτίνων X (XPS), προκειμένου να συσχετιστεί άμεσα η παρατηρούμενη de- N_2O καταλυτική συμπεριφορά με τις επιφανειακές ιδιότητες.

Γ44. “Αναμόρφωση ισο-οκτανίου με H_2O προς παραγωγή H_2 σε καταλύτες Cu υποστηριγμένους σε οξείδια σπανίων γαιών” Ζ. Ιωακειμίδης, Α.Α. Al-Musa, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης, Ι.Β. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρινέλλος. Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Χανιά, 25-27 Οκτωβρίου, (2012).

Στην παρούσα εργασία διερευνάται η καταλυτική ατμο-αναμόρφωση του $i-C_8H_{18}$ σε καταλύτες Cu υποστηριγμένους σε καθαρά ή μικτά οξείδια σπανίων γαιών. Διάφορες παράμετροι που αφορούν στην επίδραση της ροής, του λόγου H_2O/C , της φόρτισης σε Cu, καθώς και της φύσης του φορέα ($Ce_{1-x}Ln_xO_8$, Ln: Sm, Pr, Nd, La, Gd) στην καταλυτική απόδοση και εκλεκτικότητα προς H_2 , εξετάστηκαν διεξοδικά στο πλαίσιο της εργασίας. Η βέλτιστη καταλυτική συμπεριφορά παρατηρήθηκε για τον καταλύτη 20wt%Cu/ CeO_2 , ο οποίος επιτυγχάνει αποδόσεις σε H_2 έως και ~60%. Ο φυσικοχημικός χαρακτηρισμός των καταλυτών (BET, XRD, XPS) υποδεικνύει ότι η ανωτερότητα των καταλυτών Cu/ CeO_2 μπορεί να αποδοθεί στην αυξημένη επιφάνεια καθώς και στην επιφανειακή συγκέντρωση του αναγωγίμου CeO_2 εν συγκρίσει με τους υπόλοιπους καταλύτες.

Γ45. “Συγκριτική μελέτη αναμόρφωσης της C_2H_5OH με H_2O προς παραγωγή H_2 σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένους σε CeO_2 ”, Ζ. Ιωακειμίδης, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης, Ι. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, (2013).

Στην παρούσα εργασία διερευνάται η καταλυτική ατμο-αναμόρφωση της C_2H_5OH προς παραγωγή H_2 σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένους σε καθαρή CeO_2 . Στο πλαίσιο αυτό, εξετάστηκαν διεξοδικά διάφορες παράμετροι που αφορούν στην επίδραση της θερμοκρασίας (400-800 °C), του λόγου P_{EtOH}/P_{H_2O} (1/12-1), της φύσης του μετάλλου (20% κ.β. M/ CeO_2 , M: Fe, Co, Ni, Cu) καθώς και της φόρτισης σε μέταλλο (15-30% κ.β.) στην καταλυτική απόδοση και εκλεκτικότητα προς H_2 . Η βέλτιστη καταλυτική συμπεριφορά παρατηρήθηκε για τον καταλύτη 20% κ.β. Co/ CeO_2 , ο οποίος επιτυγχάνει αποδόσεις σε H_2 έως και ~65%. Επιπλέον, οι καταλύτες Co/ CeO_2 επέδειξαν εξαιρετική σταθερότητα καθ’ όλο το διάστημα των 24 ωρών που χρησιμοποιήθηκε ως βάση, σε αντίθεση με τους καταλύτες Ni/ CeO_2 και Cu/ CeO_2 , οι οποίοι παρουσίασαν υποδεέστερη σταθερότητα σε χαμηλές θερμοκρασίες (400 °C), λόγω της εναπόθεσης άνθρακα.

Γ46. “Καταλυτική διάσπαση H_2S σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης εναποτεθειμένους σε φορείς μικτών οξειδίων”, Τ. Κράια, Μ. Ουζουνίδου, Δ. Ιψάκης, Μ. Κονσολάκης, Σ. Βουτετάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, (2013).

Η παρούσα εργασία έχει ως απώτερο στόχο τη μελέτη διάσπασης του H_2S προς παραγωγή H_2 σε ηλεκτροχημικούς αντιδραστήρες αγωγούς πρωτονίων (H^+). Σε μια τέτοια σύνθετη διεργασία, ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα που τίθενται είναι η βέλτιστη επιλογή των υλικών που θα απαρτίζουν την ηλεκτροχημική κυψέλη. Συγκεκριμένα, το ανοδικό ηλεκτρόδιο πρέπει να παρουσιάζει ικανοποιητική καταλυτική ενεργότητα και υψηλή ηλεκτρονιακή αγωγιμότητα έτσι ώστε να καταστεί αποδοτική η διεργασία. Σε αυτό το πλαίσιο, και πριν από τις ηλεκτροχημικές δοκιμές, μια σειρά καταλυτών μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένων σε φορείς μικτών οξειδίων $Ce_{1-x}Zr_xO_2$ ($x = 0, 0,25, 0,5, 0,75$ και 1.0) παρασκευάστηκαν με τη χρήση της μεθόδου του υγρού εμποτισμού και εξετάστηκε η απόδοσή τους όσον αφορά στη δραστηριότητα/σταθερότητα τους για την αντίδραση διάσπασης του H_2S . Τα πειραματικά αποτελέσματα συνοδεύονται από μια σειρά αντίστοιχων θερμοδυναμικών υπολογισμών, σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας. Τα φυσικοχημικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά των καταλυτικών συστημάτων προσδιορίστηκαν μέσω των μεθόδων BET, XRD, SEM και στοιχειακής ανάλυσης. Τα πειραματικά αποτελέσματα απέδειξαν ότι οι καταλύτες 20% wt. Co/ CeO_2 επιδεικνύουν υψηλές μετατροπές H_2S , εφάμιλλες με τις μετατροπές που προβλέπονται από την θερμοδυναμική με αξιοσημείωτη σταθερότητα.

Γ47. “Επίδραση της μεταλλικής φόρτισης και των συνθηκών αντίδρασης κατά την διάσπαση του N_2O σε καταλύτες ευγενών μετάλλων (Pt, Pd, Ir) υποστηριγμένους σε Al_2O_3 ”, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Μ. Κονσολάκης, Γ. Γεντεκάκης, Γ. Γούλα, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, (2013).

Το υποξείδιο του αζώτου (N_2O) θεωρούνταν για αρκετά χρόνια ένα σχετικά αβλαβές αέριο, ωστόσο έχει τελευταία αναγνωριστεί ως ένα από τα πλέον επικίνδυνα αέρια εξαιτίας της δραστηκής συμβολής του τόσο στην όξυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου, όσο και στην καταστροφή του στρατοσφαιρικού όζοντος. Για τον περιορισμό των εκπομπών N_2O έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι, μεταξύ των οποίων και η καταλυτική διάσπαση του, η οποία αποτελεί μια από τις πλέον αποδοτικές και συνάμα οικονομικές διεργασίες. Για την απευθείας διάσπαση του N_2O έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορα καταλυτικά συστήματα, με τους καταλύτες ευγενών μετάλλων να εμφανίζονται ως οι πλέον υποσχόμενοι σε εργαστηριακή κλίμακα. Η καταλυτική διάσπαση του N_2O παρουσία περίσσειας O_2 και υδρογονανθράκων ως αναγωγικό μέσο, έχει μελετηθεί εκτεταμένα σε ζεολιθικούς καταλύτες, ενώ ικανοποιητική απόδοση έχουν εμφανίσει και οι υποστηριγμένοι καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης. Πρόσφατα το ερευνητικό μας ενδιαφέρον έχει εστιαστεί στην ανάπτυξη καινοτόμων καταλυτικών υλικών χαμηλού κόστους για την ταυτόχρονη αντιμετώπιση των εκπομπών οξειδίων (NO_x) και υποξειδίου (N_2O) του αζώτου. Προς την κατεύθυνση αυτή, στην παρούσα εργασία διερευνάται σε πρώτη φάση η επίδραση της φύσης και της φόρτισης σε ευγενές μέταλλο, στην αντίδραση διάσπασης του N_2O , παρουσία ή απουσία περίσσειας O_2 ή/και αναγωγικού μέσου (C_3H_6), με απώτερο στόχο την ανάπτυξη του βέλτιστου καταλυτικού συστήματος. Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου, πραγματοποιήθηκε σύνθεση καταλυτών βασισμένων σε ένα μόνο ευγενές μέταλλο, από Pt, Pd και Ir, σε χαμηλές τυπικά φορτίσεις 0.25, 0.5 και 1% κ.β., εναποτεθειμένων

σε φορέα $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$. Η σύνθεση των καταλυτών πραγματοποιήθηκε με την μέθοδο του ξηρού εμποτισμού και ο φυσικοχημικός χαρακτηρισμός τους με τις τεχνικές BET και ICP. Η καταλυτική αξιολόγηση των υπό μελέτη υλικών υπέδειξε την ανωτερότητα των καταλυτών Ir, έναντι των άλλων ευγενών μετάλλων, ακόμα και σε φορτίσεις μετάλλου μικρότερες από 0.5% κ.β. Τα αποτελέσματα αυτά θα αποτελέσουν τη βάση για περαιτέρω ενίσχυση των καταλυτικών ιδιοτήτων των ευγενών μετάλλων διαμέσου δομικών ή/και ηλεκτροθετικών ενισχυτών.

Γ48. “Αναμόρφωση ισο-οκτανίου σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη με χρήση ανοδικού ηλεκτροδίου Co/CeO_2 ”, Α. Al-Musa, M. Al-Saleh, R. Al-Shehri, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Ν. Κακλίδης, Β.Κυριάκου. Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 23-25 Μαΐου, (2013).

Στην παρούσα εργασία εξετάστηκε η καταλυτική ενεργότητα διμεταλλικών καταλυτών Cu-Co εναποτεθειμένων σε φορέα CeO_2 για την καταλυτική αναμόρφωση του $i\text{-C}_8\text{H}_{18}$ από H_2O . Σε όλες τις περιπτώσεις παρήχθησαν μίγματα πλούσια σε H_2 , CH_4 , CO_2 και CO . Ο διμεταλλικός καταλύτης 5%Cu-15%Co/ CeO_2 επέδειξε την καλύτερη απόδοση μεταξύ των διαφορετικών συστημάτων που εξετάστηκαν, παρουσιάζοντας εκλεκτικότητα ως προς το H_2 περίπου 77% στους 700 °C. Η ανωτερότητα του καταλύτη αποδόθηκε στην υψηλή του φόρτιση σε Co σε συνδυασμό με τις εξαιρετικές οξειδοαναγωγικές ιδιότητες της CeO_2 . Από την άλλη πλευρά ο ίδιος καταλύτης, σε πειράματα μακράς διάρκειας δεν επέδειξε σταθερότητα, σε αντίθεση με τον καταλύτη 20% κ.β. Co/ CeO_2 , ο οποίος ήταν ιδιαίτερα ανθεκτικός. Για το λόγο αυτό, ο καταλύτης Co/ CeO_2 εναποτέθηκε ως ανοδικό ηλεκτρόδιο στην κυψέλη καυσίμου εσωτερικής ανάμειξης του ισο-οκτανίου. Στις ηλεκτροχημικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν φαίνεται ότι η απόδοση της κυψέλης καυσίμου ήταν πολύ κοντά στην αντίστοιχη με απευθείας τροφοδοσίας H_2 , με τις αποδόσεις όμως να παραμένουν χαμηλές κυρίως λόγω των υψηλών ωμικών απωλειών που οφείλονται στο μεγάλο πάχος της μεμβράνης του στερεού ηλεκτρολύτη.

Γ49. “Καταλυτική διάσπαση H_2S προς παραγωγή H_2 σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης”, Τ. Κράια, Μ. Κονσολάκης, Μ. Ουζούνιδου, Β. Σταθόπουλος, Μ. Χατζογιαννάκη και Γ. Μαρνέλλος. Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η καταλυτική διάσπαση του υδροθείου (H_2S) προς παραγωγή H_2 , απουσία ή παρουσία περίσσειας H_2O (90% κ.ο.), σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης (Co, Ni, Fe, Cu) υποστηριγμένους σε CeO_2 . Οι καταλύτες Co/ CeO_2 βρέθηκε να επιδεικνύουν τη βέλτιστη συμπεριφορά. Η ανωτερότητά τους αποδίδεται στον επί τόπου σχηματισμό θειούχων ενώσεων Co και CeO_2 , οι οποίες εμφανίζονται εξαιρετικά δραστικές και σταθερές κατά τη καταλυτική διάσπαση του H_2S προς παραγωγή H_2 .

Γ50. “Ανάπτυξη Καινοτόμων Κυψελών Καυσίμου Στερεού Ηλεκτρολύτη Απευθείας Τροφοδοσίας Άνθρακα: Επίδραση του τύπου Άνθρακα στην Ηλεκτροχημική Απόδοση”, Ν. Κακλίδης, Ι. Γκαραγκούνης, Β. Κυριάκου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης. Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).

Στην εργασία μελετάται η επίδραση του τύπου άνθρακα στην ηλεκτροχημική απόδοση: α) κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη άμεσης τροφοδοσίας άνθρακα (DCFC) και β) υβριδικής κυψέλης καυσίμου άνθρακα (HCFC), η οποία τροφοδοτείται με μίγμα άνθρακα/ανθρακικών αλάτων. Χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις τύποι άνθρακα (πισσούχος (BC), από-μεταλλωμένος πισσούχος (DBC), ανθρακίτης (AC) και ξυλάνθρακας (PCC)) ως καύσιμα σε μια κυψέλη του τύπου: άνθρακα (ανθρακικό άλας)|Cu- CeO_2 /YSZ/Ag|αέρας. Η βέλτιστη απόδοση, όσον αφορά τη μέγιστη πυκνότητα ισχύος (P_{max}), επιτυγχάνεται για το δείγμα ξυλάνθρακα, για το οποίο επετεύχθη πυκνότητα ισχύος $\sim 12 \text{ mW cm}^{-2}$ στους 800 °C, σε σύγκριση με 3.4 και 4.6 mW cm^{-2} στην περίπτωση των δειγμάτων AC και BC, αντίστοιχα. Η κατεργασία από-μετάλλωσης του BC βελτίωσε την απόδοση της κυψέλης, οδηγώντας σε μέγιστη πυκνότητα ισχύος ίση με 5.5 mW cm^{-2} . Παρόμοια τάση όσον αφορά τη μέγιστη πυκνότητα ισχύος, δηλαδή: $\text{PCC} > \text{DBC} > \text{BC} > \text{AC}$, παρατηρήθηκε και στην κυψέλη HCFC, στην οποία ο άνθρακας αναμιγνύεται με ευτηκτικό μίγμα ανθρακικών αλάτων Λιθίου και Καλίου (62 mol% Li_2CO_3 + 38 mol% K_2CO_3) σε μία αναλογία βάρους άνθρακα/ανθρακικών αλάτων 4:1. Η χρήση τήγματος ανθρακικών αλάτων οδηγεί σε αύξηση της ισχύος έως 185%, εν συγκρίσει με την κυψέλη DCFC, ανάλογα με τον τύπο άνθρακα και τη θερμοκρασία λειτουργίας. Τα αποτελέσματα ερμηνεύονται με βάση τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των διαφορετικών τύπων άνθρακα και την μετέπειτα επίπτωση τους στην ηλεκτροχημική συμπεριφορά της κυψέλης.

Γ51. “Ατμο-αναμόρφωση ισο-οκτανίου προς παραγωγή υδρογόνου σε δι-μεταλλικούς καταλύτες Cu-Co υποστηριγμένους σε CeO_2 ”, Ζ.Σ. Ιωακειμίδης, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης και Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη, τον χαρακτηρισμό και την καταλυτική αξιολόγηση δι-μεταλλικών καταλυτικών συστημάτων του τύπου $\text{Cu}_{20-x}\text{Co}_x/\text{CeO}_2$ ($x=0-20\%$ κ.β.) κατά την αντίδραση αναμόρφωσης του ισο-οκτανίου με υδρατμούς προς παραγωγή υδρογόνου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ενίσχυση της απόδοσης προς παραγωγή H_2 , αυξανόμενης της φόρτισης σε Co. Η βέλτιστη καταλυτική συμπεριφορά, παρατηρήθηκε για τον καταλύτη Co/ CeO_2 , ο οποίος επιτυγχάνει αποδόσεις σε H_2 της τάξεως του 70-80%. Οι καταλύτες Co/ CeO_2 , επέδειξαν επίσης εξαιρετική σταθερότητα, σε αντίθεση με τους καταλύτες Cu/ CeO_2 . Τα αποτελέσματα εξηγούνται επί τη βάση των μελετών χαρακτηρισμού (BET, XRD, SEM/EDX, H_2 -TPR, XPS), οι οποίες καταδεικνύουν μια στενή συσχέτιση μεταξύ των φυσικοχημικών/μορφολογικών ιδιοτήτων των υπό εξέταση καταλυτικών συστημάτων και της απόδοσης/σταθερότητάς τους προς παραγωγή H_2 .

Γ52. “Η επίδραση των δομικών ενισχυτών CeO_2 και La_2O_3 στη μικροδομή και την απόδοση καταλυτών Ir υποστηριγμένων σε $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ για διεργασίες καταλυτικής διάσπασης N_2O ”, Α. Δελιμήτης, Ε. Παχατουρίδου, Ε. Πάπιστα, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Μ. Κονσολάκης, Ι. Γεντεκάκης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου. Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).

Στην παρούσα εργασία μελετάται η επίδραση της ενσωμάτωσης μικτών οξειδίων του τύπου $\text{Ce}_{0.8}\text{La}_{0.2}\text{O}_{1.9}$ στο φορέα $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, στα νανοκρυσταλλικά χαρακτηριστικά και στην καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών Ir/ Al_2O_3 κατά τη διάσπαση του N_2O [5]. Για τη μελέτη αυτή γίνεται χρήση προηγμένων τεχνικών χαρακτηρισμού ηλεκτρονικής μικροσκοπίας διερχόμενης δέσμης (TEM, HRTEM), καθώς και τρόπων επεξεργασίας εικόνων HRTEM με τη μέθοδο της Γεωμετρικής Ανάλυσης Φάσης (Geometric Phase Analysis, GPA).

Γ53. “Καταλυτική διάσπαση N_2O σε δομικά ενισχυμένους (CeO_2 , La_2O_3) καταλύτες ευγενών μετάλλων (Pt, Pd) υποστηριγμένους σε αλούμινα”, Ε. Πάπιστα, Ε. Παχατουρίδου, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Γ. Γεντεκάκης, Γ. Γούλα, Γ.Ε. Μαρνέλλος και Μ. Κονσολάκης. Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).

Στην παρούσα εργασία διερευνάται ο ρόλος της ενεργούς φάσης (Pt, Pd) σε συνδυασμό με την επίδραση των δομικών ενισχυτών (CeO_2 , La_2O_3) κατά την αντίδραση διάσπασης του N_2O , παρουσία ή απουσία περίσσειας O_2 ή/και αναγωγικού μέσου (C_3H_6), σε υποστηριγμένους σε Al_2O_3 καταλύτες. Η επίδραση των δομικών ενισχυτών στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των καταλυτικών συστημάτων διερευνήθηκε διαμέσου των τεχνικών BET, XRD, TPR και TEM. Η καταλυτική αξιολόγηση των υπό μελέτη υλικών υπέδειξε την ευεργετική δράση των δομικών ενισχυτών ιδιαίτερα σε συνθήκες περίσσειας οξυγόνου, ενώ παράλληλα διαπιστώθηκε η ανωτερότητα των καταλυτών Pd/ Al_2O_3 έναντι των καταλυτών Pt/ Al_2O_3 .

Γ54. “Απευθείας χρήση λιγνίτη σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη Co- CeO_2 YSZ|Ag”, Ν. Κακλίδης, Ε. Πάπιστα, Ι. Γκαργακούνης, Β. Κυριάκου, Β. Μπεσικιώτης, Γ.Ε. Μαρνέλλος και Μ. Κονσολάκης. Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).

Η παρούσα μελέτη έχει ως στόχο να αξιολογήσει τη δυνατότητα άμεσης χρήσης λιγνίτη σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFC) του τύπου: Λιγνίτης|Co- CeO_2 YSZ|Ag|Αέρας. Διάφορες παράμετροι που αφορούν στην θερμοκρασία λειτουργίας (700-800 °C), στο μίγμα (0-100% CO_2/He) και στην ογκομετρική παροχή (10-70 cm^3/min) του φέροντος αερίου καθώς και στην επίδραση της προσθήκης τήγματος ανθρακικών αλάτων στο καύσιμο τροφοδοσίας εξετάστηκαν διεξοδικά. Η βέλτιστη ηλεκτροχημική συμπεριφορά παρατηρήθηκε στους 800 °C με χρήση καθαρού CO_2 ως φέρον αέριο και ήταν ίση με ~17 mW. Η προσθήκη ανθρακικών αλάτων οδήγησε σε περαιτέρω αύξηση της ισχύος κατά ~30%. Η επίδραση των παραπάνω παραμέτρων στα ηλεκτροχημικά χαρακτηριστικά της κυψέλης γίνεται κατανοητή επί τη βάση της φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης.

Γ55. “Ανάπτυξη προηγμένων ηλεκτρο-καταλυτικών συστημάτων ($\text{Cu}/\text{Ce}_{1-x}\text{Sm}_x\text{O}_8$ και $\text{Cu-Co}/\text{CeO}_2$) για σύνθεση μεθανόλης από CO_2 και H_2O ”, Μ. Κονσολάκης, Ζ. Ιωακειμίδης, Β. Κυριάκου, Ι. Γκαργακούνης, Γ. Μαρνέλλος, Μ. Στουκίδης. Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014). Βραβείο Καλύτερης Αναρτημένης Εργασίας

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην ανάπτυξη αγωγίμων και ηλεκτρο-ενεργών καταλυτικών υλικών, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν μετέπειτα ως καθοδικά ηλεκτρόδια σε ηλεκτροχημικούς αντιδραστήρες

μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη (HAMSH) μικτής αγωγιμότητας ιόντων H^+/O^{2-} για την σύνθεση μεθανόλης από CO_2 και H_2O σε ατμοσφαιρική πίεση. Προς την κατεύθυνση αυτή, η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στην σύνθεση και στον φυσικοχημικό χαρακτηρισμό (BET, XRD, TPR, XPS) καταλυτών Cu/CeO_2 , των οποίων οι ιδιότητες επιδιώκεται να τροποποιηθούν διαμέσου της χρήσης δομικών ενισχυτών ($Cu/Ce_{1-x}Sm_xO_δ$) ή διμεταλλικών συστημάτων ($Cu-Co/CeO_2$). Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι τόσο η χρήση των τροποποιημένων φορέων όσο και των διμεταλλικών φάσεων επιφέρει σημαντικές μεταβολές στα επιφανειακά και δομικά χαρακτηριστικά του Cu . Δεδομένης της ευαισθησίας της αντίδρασης σύνθεσης μεθανόλης στην οξειδωτική κατάσταση του Cu , οι τροποποιήσεις αυτές αναμένεται να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην διεργασία υδρογόνωσης του CO_2 προς CH_3OH .

Γ56. “Ηλεκτροχημική προώθηση με κάλιο ηλεκτρο-καταλυτών Pd κατά τη διάσπαση του N_2O ”, Ε. Πάπιστα, Μ. Ουζουνίδου, Γ. Γούλα, Γ. Γεντεκάκης, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαργέλλος. Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση του καλίου (K) ως επιφανειακού προωθητή στην διάσπαση του N_2O παρουσία διαφορετικών αναγωγικών μέσων (C_3H_8 , C_3H_6) ή/και περίσσειας οξυγόνου, κάτω από συνθήκες ηλεκτροχημικής προώθησης. Πραγματοποιήθηκαν πειράματα σε ένα ηλεκτροχημικό κελί του τύπου $Pd/K^+(\beta''-Al_2O_3)/Au$, προκειμένου να προσδιοριστεί η επίδραση της μεταβαλλόμενης κάλυψης της επιφάνειας σε προωθητή (K) στην ηλεκτρο-καταλυτική συμπεριφορά του Pd . Τα αποτελέσματα υπέδειξαν ότι απουσία O_2 η βέλτιστη επιφανειακή κάλυψη σε Κάλιο είναι περίπου 0.44-0.55, ενώ παρουσία περίσσειας O_2 δεν παρατηρήθηκε σημαντική ενίσχυση της καταλυτικής ενεργότητας. Τα αποτελέσματα αυτά θα αποτελέσουν την βάση για την σύνθεση συμβατικών καταλυτικών υλικών ενισχυμένων με το βέλτιστο ποσοστό προωθητή.

Γ57. “Παραγωγή H_2 από ατμο-αναμόρφωση αιθανόλης σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένους σε CeO_2 ”, Ζ.Σ. Ιωακείμης, Μ. Ουζουνίδου, Κ. Αθανασίου, Γ.Ε. Μαργέλλος, Μ. Κονσολάκης. Πρακτικά 13^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Παλαιός Άγιος Αθανάσιος, Πέλλα, 16-18 Οκτωβρίου, (2014).

Στην παρούσα εργασία διερευνάται η καταλυτική ατμο-αναμόρφωση της αιθανόλης σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης (Fe , Co , Ni , Cu) υποστηριγμένους σε CeO_2 . Διάφορες παράμετροι, που αφορούν στην επίδραση της θερμοκρασίας (400-800 °C), του λόγου τροφοδοσίας των αντιδρώντων, P_{EtOH}/P_{H_2O} (1/12-1), καθώς και της φόρτισης σε μέταλλο (0-30% κ.β.) στην καταλυτική απόδοση και εκλεκτικότητα προς H_2 , εξετάστηκαν διεξοδικά. Η βέλτιστη καταλυτική συμπεριφορά (~65% απόδοση σε H_2 στους 400 °C) παρατηρήθηκε για τον καταλύτη 20%κ.β. Co/CeO_2 και για λόγο $P_{EtOH}/P_{H_2O}=2/12$. Επιπλέον, οι καταλύτες Co/CeO_2 επέδειξαν εξαιρετική σταθερότητα σε πειράματα μακράς διάρκειας (24 h), σε αντίθεση με τους καταλύτες Ni/CeO_2 και Cu/CeO_2 , οι οποίοι παρουσίασαν υποδεέστερη σταθερότητα, λόγω εναπόθεσης άνθρακα.

Γ58. “Ανάπτυξη καινοτόμου διεργασίας μετατροπής ελαιοπυρήνα σε ηλεκτρική ενέργεια σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη”, Ν. Κακλίδης, Μ. Νεοφύτου, Γ.Ε. Μαργέλλος, Μ. Κονσολάκης. Πρακτικά 10^{ου} Συνεδρίου Ήπιων Μορφών Ενέργειας, Θεσσαλονίκη, 26-28 Νοεμβρίου, (2014).

Στην παρούσα μελέτη διερευνάται η δυνατότητα άμεσης χρήσης της παραγόμενης βιομάζας από την επεξεργασία της ελιάς (ΜΥΛΟΙ ΚΡΗΤΗΣ, Χανιά, Κρήτη) σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη του τύπου: καύσιμο| $Co-CeO_2$ | YSZ | Ag |αέρα. Το πυρηνόξυλο υπόκειται σε ειδική επεξεργασία ώστε να διαχωριστεί πλήρως το ξυλώδες μέρος του (ελαιοπυρήνα) από την ψίχα ελιάς (ελαιοπίτα). Εξετάστηκαν διεξοδικά διάφορες λειτουργικές παράμετροι που αφορούν στην θερμοκρασία λειτουργίας της κυψέλης καυσίμου (700-800°C), στην χρήση αδρανούς ή αντιδρώντος μίγματος ως φέροντος αερίου (He , CO_2) καθώς και στην επίδραση της προσθήκης τήγματος ανθρακικών αλάτων (62 mol% Li_2CO_3 + 38 mol% K_2CO_3) ή/και καταλύτη (20 % κ.β. Co/CeO_2) στο καύσιμο τροφοδοσίας. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν την ευεργετική επίδραση του καταλύτη καθώς και του τήγματος ανθρακικών αλάτων στην ηλεκτροχημική απόδοση της κυψέλης καυσίμου. Στους 800°C, επιτεύχθηκαν τιμές μέγιστης ισχύος ίσες με 10, 21.7, 23.5 και 25.7 mW κατά την τροφοδοσία της κυψέλης με ελαιοπυρήνα, ελαιοπυρήνα+καταλύτη, ελαιοπυρήνα+ανθρακικά άλατα και ελαιοπυρήνα+ανθρακικά+καταλύτη, αντίστοιχα. Η επίδραση των παραπάνω παραμέτρων στα ηλεκτροχημικά χαρακτηριστικά της κυψέλης καυσίμου γίνεται κατανοητή επί τη βάση της φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης.

Γ59. “Παραγωγή H_2 κατά τη διάσπαση H_2S παρουσία περίσσειας H_2O σε καταλυτικά συστήματα Co/CeO_2 ”, Τ. Κράια,

Μ. Κονσολάκης, Μ. Ουζουνίδου, Β. Σταθόπουλος, Γ.Ε. Μαρινέλλος. Πρακτικά 10^{ου} Συνεδρίου Ήπιων Μορφών Ενέργειας, Θεσσαλονίκη, 26-28 Νοεμβρίου, (2014).

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η καταλυτική διάσπαση του υδροθείου (H_2S) προς παραγωγή H_2 , παρουσία περίσσειας H_2O (90% κ.ο.), σε καταλύτες Co/CeO_2 με διαφορετική φόρτιση σε Co (0-100% κ.β.). Ο απώτερος στόχος της μελέτης αφορά στην επιλογή των βέλτιστων καταλυτικών υλικών, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν μετέπειτα ως ανοδικά ηλεκτρόδια, σε ηλεκτροχημικό αντιδραστήρα μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων (H^+). Σε αυτό το πλαίσιο, και πριν από τις ηλεκτροχημικές δοκιμές, μια σειρά καταλυτών Co/CeO_2 , παρασκευάστηκε με τη χρήση της μεθόδου του υγρού εμποτισμού και εξετάστηκε η απόδοσή τους ως προς την δραστικότητα/σταθερότητά τους κατά την αντίδραση διάσπασης του H_2S . Τα φυσικοχημικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά των καταλυτικών συστημάτων προσδιορίστηκαν μέσω των μεθόδων BET, XRD και SEM. Οι καταλύτες 30% κ.β. Co/CeO_2 βρέθηκε να επιδεικνύουν τη βέλτιστη συμπεριφορά. Η ανωτερότητά τους αποδίδεται στον επί τόπου σχηματισμό θειούχων ενώσεων Co και CeO_2 , οι οποίες εμφανίζονται εξαιρετικά δραστικές και σταθερές κατά τη καταλυτική διάσπαση του H_2S παρουσία H_2O , προς παραγωγή H_2 .

Γ60. “Καταλυτική διάσπαση του N_2O σε δομικά ενισχυμένους καταλύτες ευγενών μετάλλων”, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Ε. Παχατουρίδου, Α. Δελημήτης, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Γ. Γούλα, Ι. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρινέλλος, Μ. Κονσολάκης. Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, (2015).

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της διάσπασης του N_2O , παρουσία ή απουσία περίσσειας O_2 ή/και αναγωγικού μέσου (C_3H_6) σε δομικά ενισχυμένους καταλύτες με χαμηλή περιεκτικότητα (0.5% κ.β.) σε ένα μόνο ευγενές μέταλλο (Pt , Pd ή Ir). Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των ενισχυμένων καταλυτικών συστημάτων ανέδειξαν την ευεργετική δράση των δομικών ενισχυτών (CeO_2 , La_2O_3) στην ενεργότητα των υπό μελέτη υλικών, ιδιαίτερα στην περίπτωση των καταλυτών Ir όπου διαπιστώθηκε ότι επιτυγχάνεται πλήρης μετατροπή του N_2O , ακόμα και κάτω από συνθήκες περίσσειας οξυγόνου. Η επίδραση των δομικών ενισχυτών στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των προς μελέτη καταλυτικών συστημάτων διερευνήθηκε μέσω των τεχνικών BET, H_2 -TPR και TEM.

Γ61. “Καταλυτική διάσπαση του N_2O σε καταλύτες $\text{Ir/Al}_2\text{O}_3$: Επί της επίδρασης των δομικών ενισχυτών και των συνθηκών αντίδρασης”, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Ε. Παχατουρίδου, Ε.Φ. Ηλιοπούλου, Ι. Γεντεκάκης, Γ.Ε. Μαρινέλλος, Τ. Κράϊα, Μ. Κονσολάκης. 10^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, (2015).

Στην παρούσα εργασία διερευνάται η επίδραση των δομικών ενισχυτών CeO_2 ή/και La_2O_3 σε συνδυασμό με την επίδραση της φύσης του αναγωγικού μέσου (CO , C_3H_6) στη διάσπαση του N_2O σε καταλύτες $\text{Ir/Al}_2\text{O}_3$. Μια εκτενής μελέτη χαρακτηρισμού των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε με τις τεχνικές BET, H_2 -TPR και TEM, ώστε να προσδιοριστεί η επίδραση του ποσοστού του μετάλλου και των δομικών ενισχυτών στα μορφολογικά και δομικά χαρακτηριστικά των καταλυτών. Τα αποτελέσματα αξιολόγησης υπέδειξαν την παρεμποδιστική δράση του αναγωγικού μέσου υπό συνθήκες περίσσειας οξυγόνου, ενώ αποδείχθηκε ότι η προσθήκη των δομικών ενισχυτών τροποποιεί σημαντικά τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των καταλυτών, ενισχύοντας σε υψηλό βαθμό την καταλυτική τους απόδοση ως προς την διάσπαση του N_2O .

Γ62. “Μελέτες δραστικότητας και σταθερότητας καταλυτών Co/CeO_2 κατά την ατμο-αναμόρφωση της βιο-αιθανόλης προς παραγωγή H_2 ”, Ζ. Ιωακειμίδης, Μ. Ουζουνίδου, Γ.Ε. Μαρινέλλος, Μ. Κονσολάκης. 10^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, (2015).

Στην παρούσα εργασία, διερευνάται η καταλυτική ατμο-αναμόρφωση της αιθανόλης σε καταλύτες Co/CeO_2 . Διάφορες παράμετροι, που αφορούν στην επίδραση του λόγου τροφοδοσίας των αντιδρώντων υδρατμών/αιθανόλης, S/C (0.5, 1.5, 3, 6), καθώς επίσης και της φόρτισης σε μέταλλο (0-30% κ.β.), στην καταλυτική απόδοση και σταθερότητα προς παραγωγή H_2 , εξετάστηκαν διεξοδικά. Η βέλτιστη καταλυτική συμπεριφορά (~65.5% απόδοση προς H_2 στους 400 °C) παρατηρήθηκε για τον καταλύτη 20% κ.β. Co/CeO_2 και για λόγο S/C ίσο με 3. Επιπλέον, οι καταλύτες Co/CeO_2 επέδειξαν εξαιρετική σταθερότητα σε πειράματα μακράς διάρκειας (24 h) σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 600 °C, ενώ σε χαμηλότερες θερμοκρασίες παρατηρήθηκε μία ελαφρά βαθμιαία υποβάθμιση των χαρακτηριστικών σταθερότητας, κύριως λόγω της εναπόθεσης άνθρακα.

Γ63. “Υδρογόνωση διοξειδίου του άνθρακα προς μεθανόλη σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης”, Α. Βούρρος, Β.

Κυριάκου, Ι. Γκαραγκούνης, Μ. Στουκίδης, Μ. Κονσολάκης, Ζ. Ιωακειμίδης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, 10^ο Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, (2015).

Το αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας αφορά την καταλυτική υδρογόνωση του CO₂ προς παραγωγή καυσίμων και χημικών προϊόντων. Συγκεκριμένα, η παρούσα μελέτη εστιάζεται στη σύνθεση, τον χαρακτηρισμό και την καταλυτική αξιολόγηση καινοτόμων ηλεκτρο-καταλυτών μετάλλων μετάπτωσης (Cu, Co) υποστηριγμένων σε φορείς CeO₂, ZrO₂ και ZnO. Τα προς ανάπτυξη υλικά σχεδιάζεται να χρησιμοποιηθούν μετέπειτα ως ηλεκτρόδια καθόδου σε ηλεκτροχημικούς αντιδραστήρες μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη (HAMSH) μικτής αγωγιμότητας ιόντων H⁺/O²⁻ για την ηλεκτροχημική σύνθεση της μεθανόλης από CO₂ και H₂O σε ατμοσφαιρική πίεση. Διάφορες παράμετροι που αφορούν στην επίδραση της θερμοκρασίας, της ογκομετρικής παροχής και των συνθηκών αντίδρασης στην ενεργότητα/εκλεκτικότητα των υπό εξέταση υλικών εξετάστηκαν διεξοδικά. Τα κύρια προϊόντα της υδρογόνωσης είναι το CH₄, το CO και η CH₃OH, η οποία εμφανίζει και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τη βιομηχανία. Τα αποτελέσματα υπέδειξαν ως βέλτιστη σύσταση τροφοδοσίας 10% CO₂ και 90% H₂ σε συνολική παροχή 100 cm³·min⁻¹. Για τις εν λόγω συνθήκες ο καταλύτης 60% κ.β. Co/ZnO εμφάνισε την βέλτιστη απόδοση προς παραγωγή CH₄, ενώ ο καταλύτης 60% κ.β. Cu/CeO₂ εμφανίζει την καλύτερη συμπεριφορά ως προς την σύνθεση CH₃OH.

Γ64. “Σχεδιασμός και μελέτη σκοπιμότητας ολοκληρωμένης διεργασίας αξιοποίησης H₂S από την Μάυρη Θάλασσα προς παραγωγή ενέργειας και H₂SO₄”, Δ. Ιψάκης, Τζ. Κράϊα, Π. Φυλάκη, Μ. Ουζουνίδου, Σ. Παπαδοπούλου, Σ. Βουτετάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, 10^ο Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 4-6 Ιουνίου, (2015).

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται διεξοδικά η αξιοποίηση της τεχνολογίας των αντιδραστήρων μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη (AMSH) αγωγού πρωτονίων για την παραγωγή υδρογόνου, ηλεκτρικής ενέργειας και H₂SO₄ σε διεργασίες μεγάλης κλίμακας και αυτόνομης λειτουργίας με στόχο τη μείωση της συγκέντρωσης του H₂S στη Μαύρη Θάλασσα και την αποφυγή δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων στο οικοσύστημα της Μαύρης Θάλασσας και των παράκτιων περιοχών. Η προτεινόμενη διεργασία περιλαμβάνει α) την άντληση υδάτων από κατάλληλο βάθος της Μαύρης Θάλασσας, β) τον καθαρισμό και τον εμπλουτισμό της τροφοδοσίας στον AMSH σε επίπεδα 1% κ.ο. H₂S/H₂O, γ) την ηλεκτρολυτική διάσπαση του μίγματος τροφοδοσίας προς H₂ και θειούχες ενώσεις (παραπροϊόντα) και δ) την αξιοποίηση των παραπροϊόντων για την παραγωγή H₂SO₄ υψηλής καθαρότητας. Με στόχο την επίτευξη των παραπάνω προκλήσεων, η παρούσα εργασία μελετά διαδοχικά: i) την ανάπτυξη και προσομοίωση δύο ευέλικτων διαγραμμάτων ροής σε συνθήκες μόνιμης κατάστασης, ii) τη συγκριτική ανάλυση των ισοζυγίων μάζας και ενέργειας που καταδεικνύουν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των δύο σχεδιαστικών επιλογών, iii) το σχεδιασμό των επιμέρους υποσυστημάτων και iv) την οικονομική ανάλυση που θα καθορίσει τη βέλτιστη επιλογή με βάση καθορισμένους οικονομικούς δείκτες. Παράλληλα, η παρούσα μελέτη προχωρά και στο σχεδιασμό ενός αυτόνομου συστήματος αξιοποίησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) για την πλήρη κάλυψη των ιδιαίτερα υψηλών ενεργειακών απαιτήσεων της άντλησης θαλασσινού νερού, λαμβάνοντας υπόψη τα μετεωρολογικά χαρακτηριστικά της Μαύρης Θάλασσας και των παράκτιων περιοχών, καθώς και των διαθέσιμων εφαρμοσμένων τεχνολογιών αξιοποίησης ΑΠΕ και αποθήκευσης ενέργειας.

Γ65. “Καταλυτική διάσπαση N₂O σε μικτά οξείδια CuO-CeO₂: Επίδραση της μεθόδου σύνθεσης”, Ε. Πάπιστα, Μ. Κονσολάκης, S.A.C. Carabineiro, Γ.Ε. Μαρνέλλος, J.L. Figueiredo. Πρακτικά 14^ο Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, (2016).

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στη διερεύνηση της επίδρασης της μεθόδου σύνθεσης του καθαρού CeO₂ και των μεικτών οξειδίων CuO-CeO₂ στην απόδοση τους για την αντίδραση διάσπασης του N₂O. Τρεις διαφορετικές κατηγορίες οξειδίων μελετήθηκαν: α) CeO₂ που παρασκευάστηκε με τις τεχνικές της καταβύθισης (pp) και του σκληρού εκμαγείου (exo) β) CuO/CeO₂ παρασκευασμένα με την μέθοδο του υγρού εμποτισμού χρησιμοποιώντας ως φορείς τα υλικά της (α) κατηγορίας και γ) CuO-CeO₂ τα οποία παρασκευάστηκαν σε ένα μόνο στάδιο με τις τεχνικές της συγκαταβύθισης και του σκληρού εκμαγείου. Σε όλες τις περιπτώσεις μελετήθηκαν παράλληλα και τα αντίστοιχα δείγματα με βάση το εμπορικό CeO₂-com. Τα υλικά που παρασκευάστηκαν χαρακτηρίστηκαν με τις τεχνικές BET, H₂-TPR, SEM και XPS για τη διερεύνηση των σχέσεων δομής-δραστικότητας. Συμπερασματικά, η μέθοδος παρασκευής των μικτών οξειδίων CuO-CeO₂ επηρεάζει σημαντικά την καταλυτική διάσπαση του N₂O. Τα μικτά

οξειδία CuO-CeO_2 που παρασκευάστηκαν σε ένα στάδιο, επέδειξαν την βέλτιστη deN_2O συμπεριφορά σε σύγκριση με τα αντίστοιχα που παρασκευάστηκαν με την ενσωμάτωση Cu στο φορέα δημητρίας μέσω εμποτισμού. Επιπλέον, επιβεβαιώθηκε η υπεροχή των μικτών οξειδίων Cu-Ce-pp , των οποίων η παρασκευή πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο συγκαταβύθισης, συγκριτικά με αυτά που ελήφθησαν με τις μεθόδους εμποτισμού ή σκληρού εκμαγείου. Η βέλτιστη απόδοση των δειγμάτων Ce-Cu-pp μπορεί να αποδοθεί στην υψηλή αναγωγισιμότητά τους σε χαμηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με τις υψηλές συγκεντρώσεις $\text{Cu}^+/\text{Ce}^{3+}$. Οι παράγοντες αυτοί είναι σημαντικοί για τη διάσπαση του N_2O , καθώς συμβάλλουν στη αναγέννηση των ενεργών κέντρων μέσω της εκρόφησης των ισχυρά ροφημένων ατόμων οξυγόνου.

Γ66. “Τροποποίηση της επιφανειακής χημείας μικτών οξειδίων CuO-CeO_2 δια μέσω της επιφανειακής προώθησης με αλκάλια (Cs): Η περίπτωση της καταλυτικής διάσπασης του N_2O ”, Ε. Πάπιστα, Μ. Λυκάκη, S.A.C. Carabineiro, Γ.Ε.Μαρινέλλος, Μ. Κονσολάκης, Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, (2016).

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η επίδραση της επιφανειακής ενίσχυσης των μικτών οξειδίων CuO-CeO_2 δια μέσου της προσθήκης ηλεκτροθετικού προωθητή, Cs ($0.0-4.0 \text{ at Cs/nm}^2$), στην αντίδραση διάσπασης του N_2O κάτω από διαφορετικές συνθήκες τροφοδοσίας. Τα αποτελέσματα αποδεικνύουν την ευεργετική επίδραση των ηλεκτροθετικών προωθητών, ιδιαίτερα σε οξειδωτικές συνθήκες αντίδρασης ($2.0\% \text{ κ.ο. O}_2$), αναδεικνύοντας την ανωτερότητα των καταλυτών 1.0 Cs/Cu-Ce pp. . Η βέλτιστη απόδοση του καταλύτη με φόρτιση 1 at Cs/nm^2 αποδίδεται στη συνύπαρξη των οξειδοαναγωγικών ζευγών Cu^+/Cu^0 και $\text{Ce}^{3+}/\text{Ce}^{4+}$, που ενισχύει την αντίδραση διάσπασης του N_2O , καθώς συμβάλλει στην ενεργοποίηση του N_2O και στην μετέπειτα αναγέννηση των ενεργών κέντρων μέσω της εκρόφησης των ισχυρά ροφημένων ατόμων οξυγόνου.

Γ67. “Υδρογόνωση του Διοξειδίου του Άνθρακα σε Νανοδομημένα Χρυσά Υποστηρίγματα σε Οξείδια Μετάλλων Μετάπτωσης”, Α. Βούρρος, Ι. Γκαργακούνης, Β. Κυριάκου, S.A. Carabineiro, Γ.Ε. Μαρινέλλος, Μ. Κονσολάκης, Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, σελ. 204-207, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, (2016).

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στη συστηματική μελέτη της επίδρασης του φορέα (M_xO_y : Al_2O_3 , TiO_2 , CeO_2 , Fe_2O_3 , ZnO) στην καταλυτική ενεργότητα του Au κατά την υδρογόνωση του CO_2 . Τα αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι η φύση του φορέα διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο τόσο στην ενεργότητα, όσο και στην εκλεκτικότητα της αντίδρασης υδρογόνωσης του CO_2 στους καταλύτες νανοσωματιδίων Au . Πιο συγκεκριμένα, ο καταλύτης Au/TiO_2 ήταν ο πλέον ενεργός ως προς την συνολική μετατροπή του CO_2 , παράγοντας κυρίως CO . Ο καταλύτης $\text{Au/Al}_2\text{O}_3$ ήταν με διαφορά ο λιγότερο δραστικός, παράγοντας μικρές ποσότητες CO και CH_4 . Ο $\text{Au/Fe}_2\text{O}_3$ είναι ο δεύτερος δραστικότερος καταλύτης, όσον αφορά την συνολική μετατροπή του CO_2 , αλλά ευνοεί περισσότερο την αντίστροφη αντίδραση μετατόπισης του υδραερίου και την παραγωγή CH_4 παρά τη σύνθεση CH_3OH . Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για παραγωγή μεθανόλης παρουσιάζουν οι καταλύτες Au/ZnO και Au/CeO_2 με σημαντικές εκλεκτικότητες ($60-90\%$) σε θερμοκρασίες $>250^\circ\text{C}$. Ο καταλύτης Au/CeO_2 παρουσίασε την υψηλότερη απόδοση αποδεικνύοντας τον κρίσιμο ρόλο που μπορούν να έχουν οι οξειδοαναγωγικές ιδιότητες του φορέα (το CeO_2 είναι γνωστό για τις ιδιαίτερες οξειδοαναγωγικές του ιδιότητες). Παράλληλα, κατά τον έλεγχο της δραστικότητας των καθαρών υποστρωμάτων, μόνο ο ZnO εμφάνισε συγκρίσιμες αποδόσεις που δεν ξεπέρασαν όμως το 20% της αντίστοιχης απόδοσης του καταλύτη Au/ZnO .

Γ68. “Παραγωγή Υδρογόνου μέσω της Υποβοηθούμενης με Λιγνίτη Ηλεκτρόλυσης Υδρατμών σε Κυψέλη Στερεού Ηλεκτρολύτη”, Β. Κυριάκου, Ι. Γκαργακούνης, Α. Βούρρος, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρινέλλος, Κ. Αθανασίου, Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, σελ. 237-240, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, (2016).

Στην παρούσα εργασία, μελετάται η παραγωγή υδρογόνου υψηλής καθαρότητας από την ηλεκτρόλυση υδρατμών σε ηλεκτρολυτική κυψέλη στερεού οξειδίου και η πιθανή μείωση της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση καυσίμου λιγνίτη στην άνοδο. Στην κάθοδο τροφοδοτείται υδρατμός, ο οποίος ηλεκτρολύεται σε μοριακό υδρογόνο και ανιόντα οξυγόνου. Τα ανιόντα αυτά μεταφέρονται μέσω του ηλεκτρολύτη στην άνοδο, όπου ηλεκτρο-οξειδώνουν τον στερεό λιγνίτη. Στην άνοδο μπορεί να τροφοδοτηθεί διοξείδιο του άνθρακα, ώστε να ενισχυθεί η *in situ* αεριοποίηση του καυσίμου ή/και ένα μίγμα ανθρακικών αλάτων που μπορεί να μειώσει με τη σειρά του σημαντικά την υπέρταση συγκέντρωσης (προβλήματα διάχυσης) που οφείλονται στην περιορισμένη επαφή μεταξύ του στερεού καυσίμου και της στερεής διεπιφάνειας ηλεκτροδίου/ηλεκτρολύτη. Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η

δυνατότητα μείωσης της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας για την ηλεκτρόλυση υδρατμών σε υψηλή θερμοκρασία. Αρχικά, πραγματοποιήθηκαν πειράματα με τροφοδοσία αδρανούς He στην άνοδο και υδρατμών στην κάθοδο. Στη συνέχεια, τοποθετήθηκε λιγνίτης στο άνοδο υπό ροή αδρανούς αερίου που οδήγησε σε σημαντική μείωση της απαιτούμενης ενέργειας για την ηλεκτρόλυση των υδρατμών. Σημαντική περεταίρω μείωση έως και 50% στην απαιτούμενη ηλεκτρική ισχύ σημειώθηκε κατά την παρουσία φέροντος αερίου CO₂ και κατά την προσθήκη του ευτηκτικού μίγματος ανθρακικών αλάτων στο λιγνίτη. Η σημειωθείσα ευεργετική δράση αποδόθηκε στην ενίσχυση της αεριοποίησης του λιγνίτη από το CO₂ προς CO (που οξειδώνεται ευκολότερα σε σύγκριση με το στερεό λιγνίτη) και την αύξηση της ενεργής ηλεκτροχημικής ζώνης, μιας και το τήγμα ανθρακικών αλάτων αποτελεί ηλεκτρολύτη CO₃²⁻.

Γ69. “Επεξεργασία όξινων αποθεμάτων φυσικού αερίου με υψηλή περιεκτικότητα H₂S προς παραγωγή υδρογόνου σε καταλύτες Co/CeO₂”, Τζ. Κράια, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρινέλλος, Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Κατάλυσης, σελ. 246-249, Πάτρα, 13-15 Οκτωβρίου, (2016).

Στην παρούσα εργασία παρασκευάστηκε καταλύτης 20% κ.β. Co/CeO₂ και εξετάστηκε η απόδοση και σταθερότητά του για την αναμόρφωση του μεθανίου με H₂S προς παραγωγή υδρογόνου και διθειάνθρακα. Τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν ότι το καταλυτικό σύστημα επιδεικνύει ραγδαία υποβάθμιση του ρυθμού παραγωγής H₂ στην περίπτωση των μιγμάτων CH₄/H₂S και εξαιρετική συμπεριφορά στην περίπτωση που το αντιδρών μίγμα αποτελείται από CH₄/H₂S/H₂O. Επί τη βάση των αποτελεσμάτων χαρακτηρισμού, η ευεργετική επίδραση του H₂O αποδίδεται στον περιορισμό της εναπόθεσης σημαντικής ποσότητας θείου στην επιφάνεια του καταλύτη.

Γ70. “Ενεργειακή αξιοποίηση αγροτικών υπολειμμάτων σε μορφή βιο-ξυλάνθρακα σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη άμεσης τροφοδοσίας άνθρακα”, Ν. Κακλίδης, Α. Ζαχαράκη, Κ. Κομνίτσας, Γ.Ε. Μαρινέλλος, Μ. Κονσολάκης, Πρακτικά 11^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 25-27 Μαΐου, (2017).

Στην εργασία διερευνάται η σκοπιμότητα της χρήσης βιο-ξυλάνθρακα ως καύσιμο σε κυψέλη καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας άνθρακα (DCFC) και σε υβριδική κυψέλη καυσίμου άνθρακα με ταυτόχρονη χρήση ανθρακικών αλάτων (HCFC). Χρησιμοποιήθηκαν τρεις διαφορετικοί τύποι βιο-ξυλάνθρακα (κελύφη από φιστίκι Αιγίνης (PI), κελύφη από καρύδι pecan (PE) και πριονίδι (SD)) ως καύσιμο τροφοδοσίας σε κυψέλη του τύπου: βιο-ξυλάνθρακα/[Co-CeO₂/YSZ/Ag|αέρας. Όλα τα δείγματα χαρακτηρίστηκαν μέσω στοιχειακής/προσεγγιστικής ανάλυσης, θερμοσταθμικής ανάλυσης (TGA), υπέρυθρης φασματοσκοπίας με χρήση μετασχηματισμού Fourier (FTIR), περίθλασης ακτίνων-X (XRD) και ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης (SEM), προκειμένου να εξαχθεί η συσχέτιση μεταξύ της ηλεκτροχημικής απόδοσης της κυψέλης και των ιδιοτήτων του βιο-ξυλάνθρακα. Η βέλτιστη ηλεκτροχημική συμπεριφορά επιτεύχθηκε για το δείγμα PI (15.5 mW cm⁻²) σε σύγκριση με 14 και 10 mW cm⁻² για τα δείγματα PE και SD, αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα ερμηνεύονται επί τη βάσει των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του καυσίμου και της φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης. Η εξαιρετική απόδοση του PI αποδίδεται στη συνεργιστική δράση διαφόρων φυσικοχημικών χαρακτηριστικών, που περιλαμβάνουν το πορώδες, την οξύτητα, το περιεχόμενο σε πτητική ύλη, άνθρακα και υδρογόνο.

Γ71. “Επίδραση της θερμικής προ-κατεργασίας του καυσίμου στην ηλεκτροχημική απόδοση κυψέλης καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας λιγνίτη”, Ν. Κακλίδης, R. Strandbakke, A. Arenillas, J.A. Menéndez, Γ.Ε. Μαρινέλλος, Μ. Κονσολάκης, Πρακτικά 11^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 25-27 Μαΐου, (2017).

Στην εργασία διερευνάται η επίδραση της θερμικής προ-κατεργασίας καυσίμου λιγνίτη (LG) στην απόδοση μιας κυψέλης καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας άνθρακα (DCFC) του τύπου: λιγνίτης/[Co-CeO₂/YSZ/Ag|αέρα. Τα τέσσερα δείγματα LG που χρησιμοποιήθηκαν ως πρώτη ύλη τροφοδοσίας αποτελούνταν από: (i) αρχικό ακατέργαστο δείγμα λιγνίτη (LG), και διαφορετικά θερμικά προ-κατεργασμένα δείγματα LG σε ατμόσφαιρα αδρανούς (He) (ii) στους 200°C για 16 h (LG200), (iii) στους 500°C για 1 h (LG500) και (iv) στους 800°C για 1 h (LG800). Εξετάστηκαν διεξοδικά διάφορες παράμετροι που αφορούν στην θερμοκρασία λειτουργίας (700-800°C), στο αέριο τροφοδοσίας (He ή CO₂), καθώς και στην επίδραση της προσθήκης τήγματος ανθρακικών αλάτων στο καύσιμο. Η προσεγγιστική και στοιχειακή ανάλυση των αρχικών και προ-κατεργασμένων δειγμάτων έδειξε ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας της θερμικής κατεργασίας η περιεκτικότητα σε άνθρακα αυξάνεται, ενώ αντίθετα μειώνονται τα πτητικά, η υγρασία, και η περιεκτικότητα σε θείο και οξυγόνο. Μολονότι η πτητική ύλη μειώνεται με αύξηση της θερμοκρασίας, η θερμική προ-κατεργασία αυξάνει την ενεργότητα

του λιγνίτη παρουσία ατμόσφαιρας CO₂ εξαιτίας της αυξημένης περιεκτικότητας σε άνθρακα. Οι εν λόγω τροποποιήσεις στην σύσταση και δομή του καυσίμου αντανakλώνται στην απόδοση της DCFC, η οποία σαφώς βελτιώνεται κατά την αύξηση της θερμοκρασίας προ-κατεργασίας. Η απόδοση της κυψέλης είναι χαμηλότερη με χρήση He ως αέριο τροφοδοσίας στο θάλαμο της ανόδου σε σχέση με τη χρήση CO₂, ενώ η προσθήκη τήγματος ανθρακικών αλάτων στο καύσιμο οδηγεί πάντοτε σε αύξηση περίπου 70-100% της παραγόμενης πυκνότητας ισχύος (15.1 mW cm⁻² στους 800°C). Η επίδραση των παραπάνω παραμέτρων στα ηλεκτροχημικά χαρακτηριστικά της κυψέλης είναι δυνατό να επεξηγηθεί επί τη βάση της φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης, η οποία κατέδειξε την επίδραση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των τροποποιημένων δειγμάτων LG και των παραμέτρων λειτουργίας της DCFC τόσο στην συνολική αντίσταση της κυψέλης όσο και στην διεπιφανειακή αντίσταση πόλωσης και κατά συνέπεια στην ηλεκτροχημική απόδοση της DCFC.

Γ72. “Development of sulphur tolerant Co₃O₄/CeO₂ electrodes for simultaneous H₂S/H₂O electrolysis in a proton conductOR membrane reactor”, Tz. Kraia, R. Strandbakke, M. Konsolakis, T. Norby, G.E. Marnellos. Πρακτικά 11^{ου} Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη, 25-27 Μαΐου, (2017).

The electrochemical performance of Co₃O₄/CeO₂ mixed oxide materials as electrodes, when exposed to H₂S/H₂O atmospheres, was examined employing a proton conducting symmetrical cell, with BaZr_{0.7}Ce_{0.2}Y_{0.1}O₃ (BZCY72) as the solid electrolyte. The impact of temperature (700 – 850 °C) and H₂S concentration (0 – 1 v/v%) in steam-rich atmospheres (90 v/v% H₂O) on the overall cell performance was thoroughly assessed by means of electrochemical impedance spectroscopy (EIS). The performance of the Co₃O₄/CeO₂ electrode was significantly enhanced by increasing the H₂S concentration and temperature. The obtained results were interpreted on the basis of EIS results and physicochemical characterization (XRD, SEM) studies of fresh and used electrodes. Notably, it was found that the mass transport processes, mainly associated with the adsorption and diffusion of H₂S + 2 H₂O ↔ 3 H₂ + SO₂ reaction intermediates, dominate the electrode polarization resistance compared with charge transfer processes. Upon increasing temperature and H₂S concentration, the electrode resistance is substantially lowered, due to the *in situ* activation and morphological modifications of the electrode, induced by its interaction with the reactants (H₂S/H₂O) and products (H₂/SO₂) mixtures.

Γ73. “Επίδραση των συνθηκών πυρόλυσης ελαιοπυρήνα στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και στη δραστηριότητα αεριοποίησης με CO₂ των παραγόμενων βιοεξανθρακωμάτων”, Ν. Κακλίδης, Τζ. Κράια, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 15^{ου} Πανελλήνιου Συμπόσιου Κατάλυσης, Ιωάννινα, 18-20 Οκτωβρίου, (2018).

Στην εργασία μελετήθηκε η επίδραση των θερμοκρασίας επεξεργασίας ελαιοπυρήνα στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και στη δραστηριότητα αεριοποίησης με CO₂ των παραγόμενων βιοεξανθρακωμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ήπια εξανθράκωση στους 500 °C μπορεί να οδηγήσει σε εξαιρετικά δραστικά βιοεξανθρακώματα με υψηλούς ρυθμούς παραγωγής CO σε T > 700 °C, η οποία συνοδεύεται από την παραγωγή μικρών ποσοτήτων H₂ και CH₄ σε ενδιάμεσες θερμοκρασίες. Ειδικότερα η σειρά δραστηριότητας που παρατηρήθηκε ήταν: OK500>OK800>OK300>OK, η οποία γενικώς συμφωνεί με την περιεκτικότητα των βιοεξανθρακωμάτων σε άνθρακα και οξυγόνο.

Γ74. “Αεριοποίηση εξανθρακωμάτων ελαιοπυρήνα προς παραγωγή αερίου σύνθεσης με χρήση CO₂ ή H₂O ως μέσων αεριοποίησης”, Ν. Κακλίδης, Μ. Λυκάκη, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 15^{ου} Πανελλήνιου Συμπόσιου Κατάλυσης, Ιωάννινα, 18-20 Οκτωβρίου, (2018).

Στην εργασία μελετήθηκε η αεριοποίηση ελαιοπυρήνα και αντίστοιχου βιοεξανθρακώματος στους 500°C με χρήση CO₂ ή H₂O ως μέσων αεριοποίησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ήπια εξανθράκωση στους 500 °C μπορεί να οδηγήσει σε εξαιρετικά δραστικά βιοεξανθρακώματα με υψηλούς ρυθμούς παραγωγής CO και H₂ σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από τους 700 °C. Η αυξημένη δραστηριότητα του δείγματος OK500 αποδίδεται στην υψηλή περιεκτικότητα του βιοεξανθρακώματος σε άνθρακα και οξυγόνο.

Γ75. “Επίδραση των συνθηκών πυρόλυσης Ελληνικού λιγνίτη στις φυσικοχημικές ιδιότητες και στην ενεργότητα αεριοποίησης των παραγόμενων εξανθρακωμάτων”, Α. Λαμπρόπουλος, Ν. Κακλίδης, Ε. Πάπιστα, Β. Μπίνας, Μ. Λυκάκη, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 12^{ου} Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου, (2019).

Οι αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες, οι κλιματικές επιπτώσεις του υφιστάμενου ενεργειακού μίγματος και η εξάντληση των ορυκτών αποθεμάτων, καθιστούν επιτακτική την ανάπτυξη περισσότερο

αποδοτικών ενεργειακών τεχνολογιών. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας παγκοσμίως βασίζεται στα ορυκτά καύσιμα σε ποσοστό που ξεπερνά το 75%. Στην Ελλάδα, η ηλεκτροπαραγωγή στηρίζεται σε μεγάλο ποσοστό στην χρήση των αποθεμάτων λιγνίτη στους συμβατικούς κύκλους ισχύος των ατμοηλεκτρικών σταθμών, υπό την ταυτόχρονη έκλυση μεγάλων ποσοτήτων CO₂ ανά μονάδα παραγόμενης ισχύος. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η επίδραση των συνθηκών πυρόλυσης του λιγνίτη στις φυσικοχημικές ιδιότητες και στην ενεργότητα αεριοποίησης των παραγόμενων εξανθρακωμάτων. Τα καύσιμα χαρακτηρίστηκαν με ποικίλες μεθόδους συμπεριλαμβανομένου της στοιχειακής και προσεγγιστικής ανάλυσης, XRF, SEM/EDS, BET, SEM, TGA και της υπέρυθρης φασματοσκοπίας μετασχηματισμού Fourier. Παρατηρήθηκε μία στενή συσχέτιση ανάμεσα στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και την απόδοση της αντίδρασης αεριοποίησης των παραγόμενων εξανθρακωμάτων.

Γ76. “Επίδραση της θερμικής επεξεργασίας κλαδεμάτων αμπελοκαλλιέργειων στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και στην απόδοση της αντίδρασης αεριοποίησης των παραγόμενων βιο-εξανθρακωμάτων”, Ν. Κακλίδης, Ε. Πάπιστα, Α. Λαμπρόπουλος, Γ. Βαρβούτης, Κ. Αθανασίου, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου, (2019).

Οι αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες, οι κλιματικές επιπτώσεις του υφιστάμενου ενεργειακού μίγματος και η εξάντληση των ορυκτών αποθεμάτων, καθιστούν επιτακτική την ανάπτυξη περισσότερο αποδοτικών και ανανεώσιμων ενεργειακών τεχνολογιών. Η βιομάζα αποτελεί μία ευρέως διαδεδομένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Η Ελλάδα διαθέτει υψηλό δυναμικό βιομάζας (3.5-5 Mtoe), το οποίο προέρχεται κατά ~70% από αγροτικά υπολείμματα που δεν αξιοποιούνται επαρκώς, περιορίζοντας την δυναμική αυτού του ανανεώσιμου πόρου και τις οικονομικές προοπτικές του εθνικού πρωτογενή τομέα. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η επίδραση της θερμοκρασίας πυρόλυσης κλαδεμάτων αμπελοκαλλιέργειών στις φυσικοχημικές ιδιότητες και στην κατανομή των προϊόντων της διεργασίας αεριοποίησης των παραγόμενων βιο-εξανθρακωμάτων και του πρωτογενούς καυσίμου, με χρήση CO₂ ή H₂O ως μέσων αεριοποίησης. Τα προς μελέτη υλικά χαρακτηρίστηκαν μέσω στοιχειακής και προσεγγιστικής ανάλυσης καθώς και με τις μεθόδους φυσικής ρόφησης N₂ (BET) και θερμοβαρικής ανάλυσης (TGA). Παρατηρήθηκε ότι η απόδοση αεριοποίησης των βιο-εξανθρακωμάτων και του πρωτογενούς βιο-καυσίμου συνδέεται άμεσα με τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά τους.

Γ77. “Ενεργειακή αξιοποίηση αγροτικών υπολειμμάτων σε κυψέλες καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας άνθρακα με εσωτερική καταλυτική αεριοποίηση”, Ν. Κακλίδης, Ε. Πάπιστα, Α. Λαμπρόπουλος, Γ. Βαρβούτης, Κ. Αθανασίου, Μ. Κονσολάκης, Γ.Ε. Μαρνέλλος. Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου, (2019).

Στην παρούσα εργασία διερευνάται η επίδραση της τροφοδοσίας διαφορετικού τύπου αγροτικών υπολειμμάτων (ελαιοπυρήνας (OK) και κλαδέματα αμπελοκαλλιέργειών (GV)) και των βιο-εξανθρακωμάτων τους στους 500 °C, στην απόδοση κυψέλης καυσίμου άμεσης τροφοδοσίας με στερεά καύσιμα (DCFC) του τύπου: καύσιμο|Co-CeO₂/YSZ/LSM|αέρας. Επιπλέον, εξετάστηκε διεξοδικά η εξάρτηση της ηλεκτροχημικής απόδοσης της κυψέλης από την θερμοκρασία λειτουργίας (700 – 800 °C), την προσθήκη καταλύτη ή/και εύτηκτου τήγματος ανθρακικών αλάτων στα καύσιμα. Η προσεγγιστική και στοιχειακή ανάλυση έδειξε ότι τα πρωτογενή καύσιμα εμφανίζουν παρόμοια φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, όμως η θερμική τους κατεργασία προς παραγωγή βιο-εξανθρακωμάτων αύξησε την περιεκτικότητα σε άνθρακα οδηγώντας σε καύσιμα με βελτιωμένη ενεργότητα αεριοποίησης παρουσία ατμόσφαιρας CO₂. Οι εν λόγω τροποποιήσεις στην σύσταση και την ενεργότητα των καυσίμων αντανακλώνται στην ηλεκτροχημική απόδοση της κυψέλης καυσίμου. Συγκεκριμένα, η εξανθράκωση του ελαιοπυρήνα και η προσθήκη καταλύτη και τήγματος ανθρακικών αλάτων στο μίγμα τροφοδοσίας οδήγησε σε αύξηση 370% της παραγόμενης μέγιστης πυκνότητας ισχύος στους 800 °C (34.2 mW.cm⁻²) σε σύγκριση με την χρήση αποκλειστικά πρωτογενούς OK (9.2 mW.cm⁻²). Παρόμοια αποτελέσματα προέκυψαν και στην περίπτωση του πρωτογενούς GV. Η επίδραση των παραπάνω παραμέτρων στα ηλεκτροχημικά χαρακτηριστικά της κυψέλης καυσίμου είναι δυνατό να εξηγηθεί επί τη βάση της φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης, η οποία επιβεβαίωσε την επίδραση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των καυσίμων και των λειτουργικών παραμέτρων της DCFC, τόσο στην συνολική αντίσταση όσο και στην διεπιφανειακή αντίσταση πόλωσης, και κατά συνέπεια στην ηλεκτροχημική απόδοση της κυψέλης καυσίμου.

Γ78. “Επίδραση της μορφολογίας του φορέα κατά την αντίδραση υδρογόνωσης CO₂ σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένων σε CeO₂”, Γ. Βαρβούτης, Ε. Πάπιστα, Ν. Κακλίδης, Γ.Ε. Μαρνέλλος, S.A.C. Carabineiro, Μ. Λυκάκη, Σ. Στέφα, Μ. Κονσολάκης. Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής, Αθήνα, 29-31 Μαΐου, (2019).

Ο ρόλος του CO₂ ως ένας από τους κύριους αέριους ρύπους που συνεισφέρουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή έχει αναγνωριστεί εδώ και δεκαετίες. Προς την κατεύθυνση αυτή, οι επιστημονικές προσπάθειες έχουν στραφεί στην ανάπτυξη τεχνολογιών για την μείωση της συγκέντρωσης του CO₂ στην ατμόσφαιρα. Ανάμεσα στις διαθέσιμες τεχνολογίες, η χημική μετατροπή του CO₂ σε χρήσιμα προϊόντα/καύσιμα θεωρείται ζωτικής σημασίας. Ειδικότερα, όσον αφορά στην υδρογόνωση του CO₂, έχει μελετηθεί πληθώρα καταλυτικών συστημάτων ενεργοποίησης του CO₂. Μεταξύ αυτών, ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης υποστηριγμένων σε φορέα CeO₂, οι οποίοι εμφανίζουν επιθυμητά επιφανειακά και δομικά χαρακτηριστικά, όπως ισχυρή οξειδοαναγωγική συμπεριφορά, δομικές ατέλειες και ισχυρές αλληλεπιδράσεις μετάλλου-φορέα. Πρόσφατα η έρευνα έχει εστιαστεί στην ανάπτυξη νανο-δομημένων καταλυτικών συστημάτων, στοχευμένης μορφολογίας, τα οποία εμφανίζουν βελτιωμένα τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η αντίδραση υδρογόνωσης του CO₂ σε υποστηριγμένους καταλύτες Co ή Cu σε νανοσωματίδια CeO₂ διαφορετικής μορφολογίας. Τα αποτελέσματα υπέδειξαν τη σημαντική επίδραση της ενεργού φάσης τόσο στη μετατροπή του CO₂ όσο και στην εκλεκτικότητα των προϊόντων.

Δ1. “Intergration of hydrogen energy technologies in autonomous power systems”, G.E. Marnellos, C.I. Athanasiou, S.I. Makridis, E.S. Kikkinides. In Hydrogen-Based Autonomous Power Systems edited by Emmanuel I. Zoulias, Springer Eds. (ISBN: 978-1-84800-246-3).

Το κεφάλαιο αφορά στην ενσωμάτωση και στην εφαρμογή των τεχνολογιών υδρογόνου σε αυτόνομα (μη-κατανεμημένα) συστήματα παραγωγής ισχύος. Συγκεκριμένα πραγματοποιείται μία ανασκόπηση των τεχνολογιών υδρογόνου (παραγωγή, αποθήκευση, χρήση) όσον αφορά τόσο την παρούσα κατάσταση όσο και τις προοπτικές που υπάρχουν για την ευρεία εφαρμογή τους. Τέλος, σε κάθε περίπτωση πραγματοποιείται και μία ανάλυση του κόστους εφαρμογής των προαναφερόμενων τεχνολογιών.

AUTHOR	JOURNAL, ISSUE	YEAR
1. Itskos G.	“Energy and the Environment”, Book Chapter in Environment & Development: Basic Principles, Human Activities, and Environmental Implications, pp. 363-452	2016
2. Baykara S.Z.	International Journal of Hydrogen Energy, 43(23), 10605-10614	2018
3. Chaurasia A.	Energy, 169, 130-141	2019
4. Martin J.-C.	International Journal of Hydrogen Energy, in press	2019

Δ2. “Βιο-υδρογόνο: Τεχνολογίες παραγωγής, προοπτικές και κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις”, Ζ. Ιωακειμίδης, Τ. Κράϊα, Μ. Ουζουνίδου, Γ.Ε. Μαρνέλλος, Κεφ. 12 στο “Βιοκαύσιμα – Αειφόρος Ενέργεια”. Επιμέλεια έκδοσης Ν. Κάρναβος, Α. Λάππας και Γ.Ε. Μαρνέλλος, Εκδόσεις Τζιόλα, 2014.

Η παραγωγή και η χρήση της ενέργειας, που προέρχεται από ορυκτά καύσιμα, συνδέεται με την επιβάρυνση του περιβάλλοντος και τον περιορισμό των ενεργειακών αποθεμάτων, θέτοντας σε κίνδυνο το μέλλον του πλανήτη και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. Συνεπώς, για να καλυφθούν στο μέλλον, οι ολοένα αυξανόμενες απαιτήσεις σε ενέργεια, και με γνώμονα την αειφόρο ανάπτυξη και την προστασία της βιοποικιλότητας, θα πρέπει να υιοθετηθούν νέες αποδοτικότερες τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας και εναλλακτικά/ανανεώσιμα καύσιμα, όπως προτάσει και το σχέδιο 20-20-20 της ΕΕ. Η βιομάζα, ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, θα διαδραματίσει μελλοντικά σημαντικό ρόλο στο παγκόσμιο ενεργειακό ισοζύγιο. Το υδρογόνο θεωρείται ως ένας σημαντικός εναλλακτικός ενεργειακός φορέας και η “γέφυρα” προς ένα ενεργειακά αειφόρο μέλλον. Η βιομάζα μπορεί να αποτελέσει την πρώτη ύλη για την παραγωγή βιο-υδρογόνου με μηδενικό ανθρακικό αποτύπωμα, χρησιμοποιώντας διαφορετικές τεχνολογίες, οι οποίες κατηγοριοποιούνται σε θερμοχημικές και βιοχημικές. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά οι τεχνολογικές εξελίξεις στο τομέα παραγωγής του βιο-υδρογόνου, καθώς και οι περιβαλλοντικές, κοινωνικο-οικονομικές και πολιτικές προεκτάσεις από την υιοθέτηση του στο παγκόσμιο ενεργειακό ισοζύγιο.

E11. S. Zisekas, G. Marnellos and M. Stoukides, “Ammonia decomposition in proton conducting solid electrolyte cells”, Proc. of the 10th International Congress on Solid State Protonic Conductors (SSPC 10), Montpellier France, September 24-28, 2000.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η αντίδραση αποσύνθεσης της αμμωνίας σε ένα θερμοκρασιακό εύρος μεταξύ 500 - 750°C και σε ατμοσφαιρική πίεση. Χρησιμοποιήθηκε ένας αντιδραστήρας στερεού ηλεκτρολύτη απλού θαλάμου. Ο στερεός ηλεκτρολύτης αγωγός πρωτονίων αποτελούνταν από ένα μικτό οξειδίο τύπου περοβσκίτη της μορφής $\text{SrCe}_{0.95}\text{Yb}_{0.05}\text{O}_{2.975}$. Ως κάθοδος και άνοδος χρησιμοποιήθηκαν ηλεκτρόδια αργύρου. Μελετήθηκε η επίδραση της επιβολής ρεύματος, της θερμοκρασίας και της σύστασης των αερίων αντιδρώντων στον ρυθμό της αντίδρασης.

E19. “Anodic polarization behaviour of ceria-gadolinia solid electrolyte at intermediate temperatures studied by AC impedance spectroscopy”, 55th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Thessaloniki, Greece, September 19-24, (2004) with C.J. Athanasiou, B.C.H. Steele, N.E. Kyratzis.

Η ηλεκτροχημική συμπεριφορά του στερεού ηλεκτρολύτη – αγωγού O^{2-} , μικτού οξειδίου δημητρίου και γαδολινίου (Ceria – Gadolinia, CGO), όσον αφορά στην χρήση του σε κυψέλες καυσίμου στερεών οξειδίων (Solid Oxide Fuel Cells, SOFCs) ενδιάμεσης θερμοκρασίας, εξετάστηκε με τη μέθοδο της φασματοσκοπίας εναλλασσόμενης εμπέδησης (AC Impedance spectroscopy), σε συνθήκες ανοδικής και καθοδικής πόλωσης. Οι πειραματικές μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε συμμετρικές κυψέλες $\text{Ce}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{1.9}$, στο θερμοκρασιακό διάστημα 500-700°C. Μίγματα H_2 , $\text{H}_2/\text{H}_2\text{O}$ και $\text{H}_2\text{O}/\text{CH}_3\text{OH}$ σε N_2 χρησιμοποιήθηκαν για την προσομοίωση των ανοδικών συνθηκών. Για την Παρασκευή των συμμετρικών κυψελών χρησιμοποιήθηκαν διάφορα ανοδικά ηλεκτρόδια και οι αντιστάσεις πόλωσης αναλύθηκαν και διαχωρίστηκαν από την αντίσταση του ηλεκτρολύτη και την αντίσταση μεταξύ των ορίων των κόκκων του τελευταίου. Τα αποτελέσματα για διαφορετικές ανόδους και ατμόσφαιρες συγκρίθηκαν μεταξύ τους και υπολογίστηκαν οι ενέργειες ενεργοποίησης των διαφόρων στοιχείων της αντίστασης πόλωσης. Επίσης μελετήθηκε και η επίδραση των μερικών πιέσεων του H_2 και του H_2O στις παραπάνω αντιστάσεις. Τα αποτελέσματα εξετάστηκαν όσον αφορά τους πιθανούς μηχανισμούς ανοδικής αντίδρασης και αγωγιμότητας του ηλεκτρολύτη. Η συμπεριφορά που παρατηρήθηκε κατέδειξε τη συμμετοχή της επιφάνειας του ηλεκτρολύτη στη συνολική ηλεκτροδιακή διεργασία, πιθανά μέσω της ανάπτυξης ενός στρώματος μικτής αγωγιμότητας, λόγω της μερικής και αναστρέψιμης αναγωγής του CGO. Το οξειδοαναγωγικό ζεύγος $\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}$ φαίνεται να επιδρά θετικά, όσον αφορά στην επίτευξη χαμηλών τιμών της αντίστασης πόλωσης της κυψέλης. Επιπλέον και ως αποτέλεσμα, η επιλογή της καταλληλότερης ανόδου θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της κυρίως την καταλυτική και όχι την ηλεκτροκαταλυτική της ενεργότητα.

E20. “AC impedance study of anodic polarization behavior of ceria-gadolinia solid electrolyte at intermediate temperatures”, Fuel Cells Science and Technology. Scientific Advances in Fuel Cell Systems, Munich Germany, 6-7/10/2004 with N.E. Kyratzis, C.J. Athanasiou and B.C.H. Steele.

Η συμπεριφορά του στερεού ηλεκτρολύτη Δημητρίου – Γαδολινίας (Ceria-Gadolinia, CGO), σε συνθήκες ανοδικής πόλωσης, μελετήθηκε με τη βοήθεια της μεθόδου της Φασματοσκοπίας Εναλλασσόμενης Εμπέδησης (AC Impedance Spectroscopy), στο θερμοκρασιακό διάστημα 500-700°C. Οι πειραματικές μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε συμμετρική κυψέλη καυσίμου, χρησιμοποιώντας ανόδους Ag , Ni-ZrO_2 , Fe/Cr και κράματος Hastelloy. Καταγράφηκε η επίδραση των λόγων μερικών πιέσεων $P_{\text{H}_2}/P_{\text{H}_2\text{O}}$ και $P_{\text{CH}_3\text{OH}}/P_{\text{H}_2\text{O}}$ στα επιμέρους στοιχεία της συνολικής αντίστασης πόλωσης των ηλεκτροδίων και έγινε φανερό ότι οι ήδη μικρές αντιστάσεις στην διεπιφάνεια ηλεκτροδίου/ηλεκτρολύτη ελαττώνονταν ακόμη περισσότερο με την εφαρμογή αναγωγικότερης ατμόσφαιρας στο θάλαμο της ανόδου της κυψέλης. Στην περίπτωση των μιγμάτων $\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}_2\text{O}$, παρατηρήθηκε ότι η συνεχής λειτουργία σε λόγους $\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}_2\text{O}$ υψηλότερους της μονάδας, επιδείκνυε την εναπόθεση στερεού άνθρακα, ιδιαίτερα στα ηλεκτρόδια Fe/Cr . Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν όσον αφορά στους μηχανισμούς των ηλεκτροδιακών φαινομένων και της αγωγιμότητας του ηλεκτρολύτη.

E22. “Effect of pretreatment and regeneration conditions of $\text{Ru}/\text{Al}_2\text{O}_3$ catalysts for the N_2O decomposition in O_2 rich atmospheres in the presence of SO_2 and H_2O ”. Europacat 7th, Sofia, Bulgaria, August 28 – September 1, 2005 with V.G. Komvokis, K.S. Triantafyllidis and I.A. Vasalos.

Το N_2O έχει διαπιστωθεί ότι είναι από τους αέριους ρύπους που συνεισφέρουν τόσο στην καταστροφή του στρώματος του όζοντος στην στρατόσφαιρα όσο και στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η καταλυτική

διάσπαση του N_2O σε N_2 σε μέταλλα (Pd, Cu, Co, Rh, Ru, Fe, κ.λ.π.) υποστηριγμένα σε οξειδία είναι μία τεχνολογία, η οποία είναι δυνατό να εφαρμοστεί για την ελάττωση των εκπομπών N_2O . Σε μία παλαιότερη εργασία βρέθηκε ότι ο τύπος της προκατεργασίας (αδρανής, οξειδωτική, αναγωγική) διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην συνολική απόδοση του καταλύτη. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε, η επίδραση της προκατεργασίας στην κινητική και τον μηχανισμό της διάσπασης του N_2O παρουσία περίσσειας οξυγόνου στον καταλύτη Ru/Al_2O_3 τόσο απουσία όσο και παρουσία δηλητηριωδών αερίων. Επιπλέον μελετήθηκε πως το είδος της αναγέννησης επιδρά στην καταλυτική ενεργότητα και βρέθηκε ότι η ενεργότητα του Ru/Al_2O_3 ενισχύεται μέσω της αναγέννησης με υδρογόνο αφού ύστερα από κάθε αναγέννηση ο καταλύτης επανακτούσε πλήρως την αρχική του ισχύ.

E23. “Thermodynamic Analysis of a Potential SOFC – Biomass Gasification Integrated Process”. Fuel Cells Science & Technology, Turin, Italy, 13 – 14 September 2006 with C. Athanasiou, E. Vakouftsi and F. Coutelieris.

Οι αυξημένες ανησυχίες όσον αφορά στην εξάντληση των ορυκτών καυσίμων και την υπερθέρμανση του πλανήτη, σε σχέση με την προοπτική αύξησης της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας, έχουν οδηγήσει στην εντατικοποίηση των ερευνητικών προσπαθειών στην κατεύθυνση των εναλλακτικών πηγών ενέργειας και της ανάπτυξης συστημάτων παραγωγής ενέργειας με υψηλές αποδόσεις. Στην κατεύθυνση αυτή, η βιομάζα θεωρείται ως μία εν αφθονία ανανεώσιμη πηγή για την όποια οι περισσότερες τεχνολογίες αξιοποίησης καθώς και τα παραγόμενα βιοκαύσιμα δεν αποκλίνουν σημαντικά από τις υφιστάμενες τεχνολογίες των ορυκτών καυσίμων. Από τις διάφορες τεχνολογίες ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας, η αεριοποίηση φαίνεται από τις πλέον κατάλληλες για τα τεράστια αποθέματα λιγνινοκυταρρινικής βιομάζας καθώς και πολλούς τύπου απορριμμάτων, ενώ οδηγεί στην παραγωγή καυσίμων αερίων πλούσιων σε υδρογόνο, τα οποία είναι κατάλληλα για την απευθείας τροφοδοσία τους σε κυψέλες καυσίμου τύπου SOFC. Οι τελευταίες, ανάμεσα από διάφορους τύπους κυψελών καυσίμου, φαίνονται ως οι πλέον κατάλληλες για την αξιοποίηση αερίων από βιομάζα, λόγω της ευελιξίας ως προς το καύσιμο που μπορούν να αξιοποιήσουν και την αντοχή τους στις προσμίξεις που αυτό μπορεί να περιέχει. Οι κυψέλες τύπου SOFC παρουσιάζουν αποδόσεις σημαντικά υψηλότερες από τους συμβατικούς θερμικούς κύκλους παραγωγής ενέργειας, ενώ παράλληλα, η υψηλή θερμοκρασία λειτουργίας τους επιτρέπει τη σύζευξη τους με τους κύκλους αυτούς. Επίσης, τα υψηλά ποσά θερμότητας που παράγονται στην κυψέλη μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των θερμικών αναγκών αλλοθερμικών τύπων αεριοποίησης, οι οποίοι οδηγούν σε αέρια καύσιμα με υψηλότερο ενεργειακό περιεχόμενο σε σχέση με την εξώθερμη αεριοποίηση. Η παρούσα εργασία αφορά στην προσομοίωση μίας ολοκληρωμένης διεργασίας αεριοποιητή-SOFC-στροβίλου. Η σύσταση του παραγόμενου αερίου, στην έξοδο του αεριοποιητή, συσχετίζεται με τη στοιχειακή σύσταση της τροφοδοτούμενης βιομάζας και υπολογίζονται οι θερμικές απαιτήσεις της διεργασίας. Το αέριο αυτό διέρχεται από αναμορφωτή, πριν από την είσοδο του στην κυψέλη, ενώ ένας αδιαβατικός καυστήρας θεωρείται ότι καίει πλήρως τόσο το στερεό υπόλειμμα της αεριοποίησης όσο και το αέριο που δεν μετατρέπεται στην κυψέλη. Με βάση τα ισοζύγια μάζας και ενέργειας της διεργασίας, μελετήθηκε η επίδραση των σημαντικότερων παραμέτρων της ολοκληρωμένης διεργασίας στην ηλεκτρική της απόδοση, σε συνθήκες που να επιτρέπουν τη θερμική αυτονομία της. Ηλεκτρικές αποδόσεις υψηλότερες του 50% της θερμογόνου δύναμης της τροφοδοτούμενης βιομάζας, προβλέπονται και φαίνεται να εξαρτώνται κυρίως από την μετατροπή του καυσίμου στην κυψέλη και την αραίωση του σε άζωτο.

E28. “Alumina-based catalysts for reducing N_2O in combustion flue gases”, 3rd International Exergy Energy and Environment Symposium, Evora – Portugal, 1 – 5 July 2007 with G. Pekridis, V. Komvokis, S. Makridis, E.F. Pliopoulou and C. Athanasiou.

Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση σειράς καταλυτών μετάλλου/γ-αλουμίνας τόσο στην καταλυτική διάσπαση όσο και την καταλυτική αναγωγή του N_2O με χρήση υδρογονανθράκων (CH_4 ή C_3H_8). Οι καταλύτες ευγενών μετάλλων (Ru, Pd, Rh) εμφανίζουν μεγαλύτερη ενεργότητα σε σχέση με τους καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης (Cu, Fe, In, Ni) τόσο στην καταλυτική διάσπαση του N_2O , όσο και στην καταλυτική αναγωγή αυτού με χρήση CH_4 ή C_3H_8 ως αναγωγικό μέσο, επιτυγχάνοντας έως και πλήρη (100%) μετατροπή του N_2O . Η παρουσία του O_2 στην τροφοδοσία λειτουργεί παρεμποδιστικά στη διάσπαση του N_2O , λόγω ανταγωνιστικής ρόφησης, ενώ τα αναγωγικά μέσα (CH_4 , C_3H_8) ενισχύουν τη μείωση του N_2O , καθαρίζοντας την καταλυτική επιφάνεια από το προσροφημένο O_2 . Η παρουσία SO_2

στο ρεύμα τροφοδοσίας πλήττει την ενεργότητα όλων των καταλυτών, οδηγώντας ωστόσο, σε μια νέα ισορροπία.

E30. "Effect of methane on the polarization kinetics and mechanism of Pd/PdO anodes", 16th Solid State Ionics International Conference, Beijing, China, 1 – 7 July 2007 with C. Athanasiou, K. Kalimeri and G. Pekridis

Προηγούμενες μελέτες των φαινομένων πόλωσης της διεπιφάνειας Pd/YSZ ανέδειξαν τον σημαντικό ρόλο των μεταβολών της φάσης του παλλαδίου στον μηχανισμό και στην κινητική της αντίδρασης μεταφοράς φορτίου. Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε η ανάλυση Butler – Volmer παρουσία αερίων μιγμάτων O_2 , όπου οι τιμές των α_a και α_c ήταν ίσες με 1.5 και 0.5, στην περίπτωση του PdO, και $\alpha_a = \alpha_c = 1$, στην περίπτωση του Pd. Κατά την τροφοδοσία μίγματος O_2/CH_4 , η μερική αναγωγή του PdO οδήγησε σε μία αντίστροφη κατάσταση. Η ενισχυμένη καταλυτική ενεργότητα PdO χρησιμοποιήθηκε για να ερμηνευθούν οι μεταβολές στο βραδύ στάδιο της αντίδρασης μεταφοράς φορτίου, κατά την διάρκεια της θερμικής διάσπασης του PdO παρουσία CH_4 .

E33. "A detailed model for transport processes in a methane fed planar SOFC", 4th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids (DSL-2008), Barcelona, Spain, 9-11 July 2008 with E. Vakouftsi, C. Athanasiou and F.A. Coutelieris.

Ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα των κυψελών καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη είναι η ευελιξία που έχουν στην επιλογή του καυσίμου τροφοδοσίας. Στην παρούσα εργασία μελετούνται τα φαινόμενα μεταφοράς που λαμβάνουν χώρα σε μία τρισδιάστατη κυψέλη καυσίμου τύπου SOFC επίπεδης γεωμετρίας, η οποία τροφοδοτείται με μίγμα μεθανίου/υδρατμών. Η μελέτη προσομοίωσης εστιάζει στην κατανομή του θερμοκρασιακού προφίλ. Η κυψέλη καυσίμου αποτελείται από τα πορώδη ηλεκτρόδια της ανόδου και της καθόδου, τα οποία διαχωρίζονται από τον συμπαγή στερεό ηλεκτρολύτη, ο οποίος περικλείεται από τον ανοδικό και καθοδικό συλλέκτη ρεύματος. Για τον υπολογισμό της κατανομής (κατανάλωσης/παραγωγής) των χημικών ειδών λαμβάνεται υπόψη η επιφανειακή αντίδραση της ατμοαναμόρφωσης του μεθανίου και η αντίδραση μετατόπισης του υδραερίου που λαμβάνει χώρα στην κύρια μάζα του ρευστού. Επιπλέον θεωρείται ότι όχι μόνο το H_2 αλλά και το CO οξειδώνονται ηλεκτροχημικά στην άνοδο της κυψέλης. Για την προσομοίωση της παραπάνω διεργασίας χρησιμοποιήθηκε το εμπορικό λογισμικό CFD-ACE, με το οποίο επιλύθηκαν οι εξισώσεις μεταφοράς θερμότητας (λόγω αγωγής και συναγωγής), οι εξισώσεις μεταφοράς ροής (Navier-Stokes), οι εξισώσεις μεταφοράς μάζας και η εξίσωση Butler-Volmer, η οποία περιγράφει την κινητική μεταφοράς φορτίου. Συγκεκριμένα εξετάστηκε η εξάρτηση της κατανομής των χημικών ειδών από την θερμοκρασία λειτουργίας, τον λόγο μεθανίου/υδρατμών στην τροφοδοσία και την επιβαλλόμενη υπέρταση.

E34. "Electrocatalytic synthesis of NH_3 from H_2O and N_2 at atmospheric pressure", 14th International Congress on Catalysis, Seoul, South Korea, 13-18 July 2008 with A. Skodra, M. Ishii, J. Iwamoto and M. Stoukides.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η ηλεκτροκαταλυτική σύνθεση αμμωνίας από υδρατμούς και άζωτο σε κελλία στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών ιόντων οξυγόνου (O^{2-}) και πρωτονίων (H^+) στο θερμοκρασιακό εύρος 450-700°C και σε ατμοσφαιρική πίεση. Ως ηλεκτρόδιο εργασίας/καταλύτης χρησιμοποιήθηκε ένας βιομηχανικός καταλύτης βασισμένος στο Ru. Το παραγόμενο υδρογόνο από την ηλεκτρόλυση του ατμού αντιδρούσε με άζωτο προς σχηματισμό αμμωνίας. Η μετατροπή τόσο του αζώτου όσο και του υδρογόνου ήταν χαμηλή κυρίως λόγω της χαμηλής αγωγιμότητας του ηλεκτροδίου εργασίας.

E35. "Electrocatalytic reduction of N_2O using H_2O electrolysis in a proton conducting solid electrolyte membrane reactor (SEMR) of the type $Pd|SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{3-a}|Ag$ ", 14th International Congress on Catalysis, Seoul, South Korea, 13-18 July 2008 with K Kalimeri, G. Pekridis, N. Kaklidis, E.F. Iliopoulou and C. Athanasiou.

Στην παρούσα εργασία κατασκευάστηκε ένα ηλεκτροχημικό κελλί ηλεκτρόλυσης του νερού, το οποίο αποτελείται από ένα στερεό ηλεκτρολύτη αγωγό πρωτονίων του τύπου $SrCe_{0.95}Yb_{0.05}O_{3-a}$ (SCY), Pd ως καταλύτη και καθοδικό ηλεκτρόδιο και Ag ως ανοδικό ηλεκτρόδιο. Οι υδρατμοί διασπούνταν ηλεκτροχημικά στην άνοδο (Ag) και τα παραγόμενα πρωτόνια μεταφέρονταν διαμέσου του στερεού ηλεκτρολύτη (SCY) στην κάθοδο (Pd), όπου το N_2O αναγόταν προς N_2 και H_2O . Το κελλί εκλεκτικά ανήγαγε το N_2O στην κάθοδο τόσο ηλεκτροχημικά όσο και καταλυτικά, χρησιμοποιώντας ως αναγωγικό μέσο είτε H^+ ή H_{ad} , που προέρχονταν από την ηλεκτρόλυση του ατμού (θάλαμος ανόδου). Υπολογίστηκαν σε κάθε

περίπτωση οι φαινόμενες ενέργειες ενεργοποίησης και βρέθηκαν ίσες με 22 and 15.2 kcal/mol σε συνθήκες ανοικτού και κλειστού (-2000 mV) κυκλώματος αντίστοιχα, ενώ η μερική τάξη της αντίδρασης ως προς το N_2O ήταν ίση σε κάθε περίπτωση με τη μονάδα. Κατά την ηλεκτροχημική τροφοδοσία πρωτονίων στην κάθοδο (μεταβολή του έργου εξόδου του ηλεκτροδίου), ο ρυθμός της αντίδρασης ενισχύθηκε καθαρά Φαρανταϊκά, υποδηλώνοντας την ενίσχυση της προσρόφησης του N_2O ως δέκτη ηλεκτρονίων και την ταυτόχρονη απομάκρυνση των ροφημένων ατομικά ειδών οξυγόνου είτε από H^+ ή ατομικά ροφημένα είδη υδρογόνου προς σχηματισμό νερού.

E36. “Methane dry reforming over palladium electrodes in an YSZ cell: Electrochemical enhancement and mechanistic aspects”, 14th International Congress on Catalysis, Seoul, South Korea, 13-18 July 2008 with C. Athanasiou, K. Kalimeri, G. Pekridis and N. Kaklidis.

Αν θεωρήσουμε ότι η αντίδραση της ξηρής αναμόρφωσης του μεθανίου αποτελεί γραμμικό συνδυασμό των αντιδράσεων της πυρόλυσης του CH_4 και της Boudouard, η επιβολή ανοδικών υπερτάσεων σε ηλεκτρόδια Pd εναποθεθειμένα σε στερεό ηλεκτρολύτη αγωγό O^{2-} (YSZ), ενίσχυσε την διεργασία της πυρόλυσης μολονότι μειώθηκε η εναπόθεση άνθρακα. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα αποδόθηκε στην συμπεριφορά ανεστραμμένου ηφαιστείου που επιδεικνύει η διεργασία αεροποίησης τους άνθρακα, υποδηλώνοντας ότι τα O^{2-} αντιδρούν εκλεκτικά με το μονοξείδιο του άνθρακα παρά με τον εναποθεθειμένο στερεό άνθρακα.

E39. “Mathematical model of a hydrogen fed planar SOFC: Validation against experimental results”, 5th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids, Rome, Italy, 24-26 June 2009 with E. Vakouftsi, C. Athanasiou and F.A. Coutelieres.

Στην παρούσα εργασία, η λειτουργία μίας κυψέλης καυσίμου τύπου SOFC επίπεδης γεωμετρίας υποστηριγμένη σε ηλεκτρόδιο, προσομοιώνεται μαθηματικά με την χρήση του λογισμικού πακέτου CFD-ACE και τα αποτελέσματα συγκρίνονται με αντίστοιχα πειραματικά δεδομένα. Η γεωμετρία της κυψέλης θεωρήθηκε τρισδιάστατη. Οι ροές του καυσίμου ($\text{H}_2/\text{H}_2\text{O}$) και του αέρα (O_2/N_2), εισέρχονταν στην κυψέλη σε ομοροή στα κανάλια της ανόδου και της καθόδου, αντίστοιχα. Το υδρογόνο οξειδωνόταν ηλεκτροχημικά στην άνοδο της κυψέλης από τα ιόντα οξυγόνου (O^{2-}), τα οποία παράγονταν στην κάθοδο και μεταφερόταν στην άνοδο μέσω του στερεού ηλεκτρολύτη.

E40. “Physical, chemical and electrochemical processes in a biogas fed SOFC”, Symposium on New Frontiers in Chemical & Biochemical Engineering, 26-27 November 2009 with E. Vakouftsi, C. Athanasiou and F.A. Coutelieres.

Στην παρούσα εργασία, η προσομοίωση της ροής, των φαινομένων μεταφοράς και των χημικών και ηλεκτροχημικών αντιδράσεων, οδήγησε στην πρόβλεψη της λειτουργίας και της απόδοσης μίας κυψέλης καυσίμου τύπου SOFC. Επίσης βασιζόμενοι στην θερμοδυναμική του συστήματος εξετάστηκαν και οι περιπτώσεις που δύναται να λάβει χώρα εναπόθεση άνθρακα. Βρέθηκε ότι η προσθήκη μικρών ποσοτήτων υδρατμών μπορεί να οδηγήσει στην βέλτιστη παραγόμενη ισχύ και να παρεμποδίσει την ανεπιθύμητη εναπόθεση άνθρακα.

E42. “Catalytic versus electrochemical promotion: N_2O decomposition over K-modified Palladium catalysts/electrodes”, 2nd International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 09) & SECOTOC Conference, Myconos island, Greece, 21-26 June December 2009 with G. Pekridis, N. Kaklidis, M. Konsolakis, C. Athanasiou and I.V. Yentakakis.

Στην παρούσα εργασία εξετάστηκε η επίδραση των συνθηκών αντίδρασης, το είδος του αναγωγικού μέσου (CH_4 , C_3H_8 , C_3H_6) και της παρουσίας περίσσειας οξυγόνου, στην ενεργότητα ηλεκτροδίων/καταλυτών Pd τροποποιημένα με ιόντα καλίου για την διάσπαση του N_2O . Βρέθηκε ότι ο ρυθμός διάσπασης του N_2O ενισχύθηκε αυξάνοντας την κάλυψη ιόντων καλίου (K^+) τόσο στα ηλεκτρόδια όσο και στους υποστηριγμένους καταλύτες Pd. Αυτή η ενίσχυση αποδόθηκε σε μεταβολές στο έργο εξόδου του καταλύτη, το οποίο με τη σειρά του επηρεάζει ανάλογα τους χημειοροφωτικούς δεσμούς των αντιδρώντων και ενδιάμεσων χημικών ειδών. Βασιζόμενοι στα πειραματικά αποτελέσματα, αποδείχθηκε ότι υπάρχουν πολλές ομοιότητες μεταξύ της συμβατικής και ηλεκτροχημικής προώθησης, ειδικά στην περίπτωση των αντιδρώντων μγμάτων απουσία O_2 .

E43. “Feasibility estimation of the biomass pyrolysis – solid oxide fuel cell integrated process”, 2nd International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 09) & SECOTOC Conference, Myconos island, Greece, 21-26 June December 2009 with C. Athanasiou, E. Antonakou, I. Fessas and A.

Lappas.

Η παρούσα εργασία αφορά στην προκαταρκτική τεχνικοοικονομική αξιολόγηση της συνδυασμένης διεργασίας πυρόλυσης βιομάζας και κυψέλης καυσίμου υψηλών θερμοκρασιών τύπου SOFC για την ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής/θερμικής ισχύος και φαινολών. Στην συνολική διεργασία συμπεριλαμβάνεται η αεριοποίηση του εναπομείναντος βιοκαυσίμου (μετά τον διαχωρισμό του κλάσματος των φαινολών) και η συντροφοδοσία των παραγόμενων αερίων μιγμάτων από τις διεργασίες της πυρόλυσης και της αεριοποίησης στην κυψέλη καυσίμου. Βασίζόμενοι σε ορισμένες παραδοχές, βρέθηκε ότι η συνδυασμένη διεργασία φαίνεται να επιτυγχάνει αποδόσεις της τάξεως του 40% της Ανώτερης Θερμογόνου Δύναμης (ΑΘΔ) της τροφοδοτούμενης βιομάζας, ενώ τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εξέταση των οικονομικών μεγεθών της διεργασίας είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά.

E47. “Electrocatalytic abatement of N_2O in a Pd/YSZ solid electrolyte membrane reactor”, 17th International Conference on Solid State Ionics, Toronto, Canada, 28 June – 3 July 2009 with K. Kalimeri and C. Athanasiou.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας, των μερικών πιέσεων των αντιδρώντων (N_2O και C_3H_8) και της επιβαλλόμενης υπέρτασης στην ηλεκτροκαταλυτική ενεργότητα του Pd που ήταν εναποτεθειμένος σε ένα στερεό ηλεκτρολύτη αγωγό ιόντων οξυγόνου (YSZ), για την αντίδραση διάσπασης/αναγωγής του N_2O . Βρέθηκε ότι κατά την απουσία C_3H_8 και σε καθοδικές συνθήκες πόλωσης (-2000 mV), ο ρυθμός διάσπασης του N_2O αυξανόταν με Φαρανταϊκά. Οι κινητικές μετρήσεις έδειξαν ότι η φαινόμενη τάξη της αντίδρασης ως προς το N_2O ήταν ίση με την μονάδα. Αντίστοιχα η φαινόμενη ενέργεια ενεργοποίησης σε καθοδικές υπερτάσεις ήταν ίση με 17.2 kcal/mol, τιμή χαμηλότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ενεργοποίησης σε συνθήκες ανοιχτού κυκλώματος (38.4 kcal/mol), υποδυνάμυνοντας την θετική επίδραση της επιβολής αρνητικών υπερτάσεων στην συνολική ενεργότητα, η οποία είναι δυνατό να αποδοθεί στην ενίσχυση της χημειορόφησης του N_2O εξαιτίας της απομάκρυνσης των ατομικά ροφημένων οξυγόνων από την επιφάνεια του ηλεκτροδίου. Παρουσία του προπανίου, ο ρυθμός διάσπασης του N_2O ενισχύθηκε τόσο σε ανοικτό όσο και σε κλειστό (καθοδικές υπερτάσεις) κύκλωμα, όπου το C_3H_8 έδρασε κυρίως ως «καθαριστής» της επιφάνειας από τα O_{ad} . Στην περίπτωση θετικής υπέρτασης, όπου O^{2-} αντλούνται προς την επιφάνεια του ηλεκτροδίου Pd, ο ρυθμός μειωνόταν γραμμικά εξαιτίας της μεταβολής στην ισχύ των χημειορροφητικών δεσμών των εντιδρώντων με την επιφάνεια του καταλύτη. Η φαινόμενη τάξη της αντίδρασης ως προς το N_2O ήταν ίση με 0.5 ενώ ως προς το C_3H_8 ίση με 0.65. Η φαινόμενη ενέργεια ενεργοποίησης ήταν σχεδόν ίση για την περίπτωση του ανοικτού κυκλώματος και της ανοδικής πόλωσης (~65 kcal/mol), ενώ σε καθοδικές υπερτάσεις μειώθηκε σε 47.1 kcal/mol.

E48. “High temperature proton conducting solid electrolyte membrane reactors: Current experience and perspectives in heterogeneous catalysis and chemical cogeneration”, 2nd Nordic Seminar on Functional Energy Related Materials, Kongsberg, Norway, 12th-15th of April 2010.

Οι υψηλών θερμοκρασιών στερεοί ηλεκτρολύτες αγωγοί πρωτονίων (HTPC) δύνανται να χρησιμοποιηθούν σε μία πληθώρα τεχνολογικών εφαρμογών, κάνοντας χρήση είτε της αναπτυσσόμενης ηλεκτρεγερτικής δύναμης (EMF) είτε της εκλεκτικής επιβολής ή αυθόρμητης μεταφοράς πρωτονίων διαμέσου αυτών. Ως αποτέλεσμα έχουν μέχρι σήμερα αναπτυχθεί διάφορες «πρωτονιακές» συσκευές, όπως οι αισθητήρες υδρογόνου, οι κυψέλες καυσίμου, αντλίες/διαχωριστές υδρογόνου καθώς και συσκευές ηλεκτρόλυσης του νερού. Επιπρόσθετα οι HTPCs έχουν χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή αντιδραστών μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη (ΑΜΣΗ) στους οποίους έχουν μελετηθεί διάφορες ετερογενείς καταλυτικές αντιδράσεις. Η παρούσα εργασία περιορίζεται σε μία ανασκόπηση των εργασιών που έχουν πραγματοποιηθεί για την παραπάνω εφαρμογή, δίνοντας έμφαση στις σχετικές ερευνητικές δραστηριότητες που έχουν διεξαχθεί τις τελευταίες 2 δεκαετίες στην Ελλάδα. Στο παραπάνω πλαίσιο, αναλύθηκαν διεξοδικά οι αντιδράσεις σύνθεσης και διάσπασης της αμμωνίας, η αφυδρογόνωση των ανώτερων υδρογονανθράκων, η αναγωγή των οξειδίων του αζώτου, όπως και οι αντιδράσεις που σχετίζονται με την επονομαζόμενη «οικονομία του υδρογόνου», π.χ. η ενεργοποίηση του μεθανίου σε C_2 's υδρογονανθράκες, η αντίδραση μετατόπισης του υδραερίου κ.α. Επίσης παρουσιάστηκαν και κάποιες ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες προοπτικές χημικές συμπαραγωγής σε ΑΜΣΗ αγωγών πρωτονίων.

E52. “CFD and dynamic simulation studies in a H_2S -fed proton conducting solid oxide fuel cell”, European Fuel Cell Conference & Exhibition, Rome, Italy, 14-16 December 2011 with D. Ipsakis, E. Vakouftsi, M. Ouzounidou, S. Papadopoulou, F. Stergiopoulos and S. Voutetakis.

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη του κατάλληλου θεωρητικού υπόβαθρου, που θα χρησιμοποιηθεί για την προσομοίωση της συνολικής διεργασίας συμπαράγωγής H_2 , H_2SO_4 και ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της διάσπασης του H_2S της μαύρης θάλασσας σε ηλεκτροχημικούς αντιδραστήρες/κυψέλες καυσίμου αγωγών πρωτονίων. Σε αυτό το πλαίσιο, μελέτες προσομοίωσης CFD θα χρησιμοποιηθούν για να διερευνηθούν όλα τα φαινόμενα μεταφοράς που λαμβάνουν χώρα στην κυψέλη. Συγκεκριμένα θα μελετηθεί η κατανομή των χημικών ειδών και της θερμοκρασίας κατά μήκος της κυψέλης, ενώ θα εξεταστεί και η ηλεκτροχημική συμπεριφορά σε λειτουργία κυψέλης καυσίμου. Επίσης, θα αναπτυχθεί ένα δυναμικό μοντέλο προσομοίωσης για να μελετηθούν εξίσου οι αντίστοιχες δυναμικές συμπεριφορές ως προς τον χρόνο λειτουργίας.

E53. “Bio-oil internal reforming in a solid oxide fuel cell reactor”, 15th International Conference on Catalysis, Munich, Germany, 1-6 July 2012 with N. Kaklidis and V. Besikiotis.

Η παρούσα εργασία αφορά την μελέτη κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού ιόντων οξυγόνου με απευθείας τροφοδοσία ατμών βιοελαίου (οξικό οξύ) και συντροφοδοσία ατμών βιοελαίου και υδρατμών. Ως ανοδικό ηλεκτρόδιο/καταλύτης χρησιμοποιήθηκε Cu/CeO_2 ενώ ως στερεός ηλεκτρολύτης χρησιμοποιήθηκε YSZ . Αρχικά, μελετήθηκε η ηλεκτροκινητική του συστήματος σε συνθήκες ανοικτού και κλειστού κυκλώματος ενώ στην συνέχεια εξετάστηκαν τα ηλεκτροχημικά χαρακτηριστικά της εν λόγω κυψέλης καυσίμου με χρήση της φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης και μετρήσεις κυψέλης καυσίμου (I-V-P).

E54. “On the combined effect of reducing agent and alkali promotion on N_2O decomposition over Pd/Al_2O_3 catalysts”, 15th International Conference on Catalysis, Munich, Germany, 1-6 July 2012 with M. Konsolakis, N. Kaklidis and I.V. Yentekakis.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η καταλυτική ενεργότητα και η επιφανειακή χημεία καταλυτών Pd/Al_2O_3 ενισχυμένων με ηλεκτροθετικούς προωθητές (K) κατά την αντίδραση αναγωγής του N_2O από αλκάνια (CH_4 , C_3H_8) ή αλκένια (C_3H_6) απουσία και παρουσία περισσειας οξυγόνου.. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο αξιολογήθηκαν οι επιφανειακές ιδιότητες του μη-προωθημένου και των ενισχυμένων με K καταλυτών χρησιμοποιώντας τις τεχνικές XPS, FTIR-DRIFTS ρόφησης CO και πυριδίνης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ηλεκτρονιακές και δομικές ιδιότητες των ενεργών ειδών του Pd είναι δυνατό να τροποποιηθούν σημαντικά με την προσθήκη ιόντων Καλίου, επηρεάζοντας κατ’ αυτό τον τρόπο τους χημειοροφητικούς δεσμούς των αντιδρώντων και ενδιάμεσων χημικών ειδών και κατά συνέπεια την απόδοση των προωθημένων με K καταλυτών. Βρέθηκε ότι η προσθήκη K ενισχύει ισχυρά την αναγωγή του N_2O από το προπάνιο ή το προπυλένιο. Μία ελαφρά παρεμποδιστική δράση παρατηρήθηκε στην περίπτωση του CH_4 ως αναγωγικού μέσου, υποδηλώνοντας ότι η δράση του K σχετίζεται ισχυρά με τον τύπο του αναγωγικού μέσου που χρησιμοποιείται και την σχετική αλληλεπίδρασή του με την καταλυτική επιφάνεια. Τα αποτελέσματα σχολιάζονται βασιζόμενοι στην συσχέτιση μεταξύ των τροποποιήσεων που λαμβάνουν χώρα στην επιφανειακή χημεία των καταλυτών και στην παρατηρούμενη de- N_2O ενεργότητα.

E56. “Direct utilization of carbon-based feedstocks in a $Cu-CeO_2/YSZ/Ag$ Solid Oxide Fuel Cell integrated with a catalyst-aided gasification process”, 19th International Conference on Solid State Ionics, Kyoto, Japan, 2-7 June 2013 with N. Kaklidis, V. Kyriakou, I. Garagounis, A. Arenillas, J.A. Menendez and M. Konsolakis.

Direct Carbon Fuel Cells (DCFCs) are an emerging power generation technology that directly exploits the chemical energy of carbonaceous feedstock. However, their poor electro-oxidation activity, due to the limited contact between solid fuel and solid electrolyte/electrode interphase has plagued the development of commercial DCFC stacks. In this regard, the *in situ* gasification of carbon and the subsequent electro-oxidation of the combustible chemical species is considered as a promising way to overcome the diffusion limitations and improve the anode kinetics. To this end, the combined impact of carbon type (bituminous coal, demineralised bituminous coal, anthracite coal and pine charcoal) and *in situ*, catalyst-aided, carbon gasification process on DCFC performance is originally addressed in the present communication. The effect of several parameters, such as, operation temperature, carbon physicochemical characteristics and catalyst, is systematically investigated. The results reveal that the DCFC performance is highly dependent on all the aforementioned parameters. The optimum performance, in terms of maximum power (P_{max}), is obtained for the charcoal sample, which demonstrated a power output of ~20 mW at 800°C, instead of 5.7 and 7.9 mW with anthracite and bituminous samples, respectively. Demineralization treatment of bituminous coal is found to improve the DCFC performance resulting in a maximum power output of 9.4

mW. Catalyst addition to carbon feedstock results in an increase on the achieved cell power as high as 225%, depending on carbon type and temperature. The obtained results are interpreted on the basis of carbons characteristics and their impact on DCFC performance. It is found that the observed trend in volatile matter, oxygen content, porosity and crystal disorder is perfectly correlated with the power output. In contrast, high ash and sulfur content notably inhibit electrochemical reactivity. The enhanced performance obtained by internally admixing carbon fuel with Co/CeO₂ catalyst is ascribed to the pronounced impact of catalyst on *in situ* carbon gasification, through the reverse Boudouard reaction, and the subsequent electro-oxidation of gaseous products at the anode.

E57. “Development of a proton-conducting electrochemical membrane reactor for catalyst-aided generation of hydrogen from H₂S-H₂O mixtures”, 11th International Conference on Catalysis in Membrane Reactors, Porto, Portugal, 7-11 July 2013 with R. Dittmeyer, S.S. Voutetakis, M. Ouzounidou, J. Kraia, S.Z. Baykara and A. Dubbe.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται συνοπτικά οι ερευνητικές προσπάθειες που έχουν πραγματοποιηθεί στα πλαίσια του έργου H₂S-PROTON και χρηματοδοτείται από το 7^ο πρόγραμμα πλαίσιο και συγκεκριμένα από το Black Sea ERA.NET. Το έργο έχει ως στόχο την ανάπτυξη ενός μικρο-ηλεκτροχημικού αντιδραστήρα μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων για την παραγωγή υδρογόνου από την διάσπαση του H₂S που περιέχεται στον πυθμένα της Μαύρης Θάλασσας. Οι μέχρι σήμερα εργασίες αφορούν στην ανάπτυξη, στον χαρακτηρισμό και στην αξιολόγηση των υλικών που θα απαρτίζουν τον ηλεκτροχημικό αντιδραστήρα. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο, έχουν αναπτυχθεί τα υλικά των ηλεκτροδίων (άνοδος και κάθοδος) και του στερεού ηλεκτρολύτη. Επίσης, έχουν πραγματοποιηθεί και θεωρητικές μελέτες προσωμοίωσης της συνολικής διεργασίας. Το επόμενο βήμα κατά την διάρκεια υλοποίησης του έργου αφορά στην ανάπτυξη του ηλεκτροχημικού κελλίου και στην αξιολόγηση της λειτουργίας του σε συνθήκες αντιδραστήρα (παραγωγή υδρογόνου) και κυψέλης καυσίμου (παραγωγή ενέργειας).

E59. “The effect of Ce_{0.8}La_{0.2}O_{1.9} support modifiers on the microstructure and N₂O decomposition (de-N₂O) performance of γ-Al₂O₃ supported Ir catalysts”, 18th International Microscopy Congress, Πράγα, Τσεχία, 7-12 Σεπτεμβρίου 2014 with A. Delimitis, E. Pachatouridou, E. Papista, E.F. Iliopoulou, M. Konsolakis and I.V. Yentekakis.

Η παρούσα εργασία αφορά στην χρήση της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας TEM και HRTEM για την διερεύνηση της μορφολογίας καταλυτών Ιριδίου (Ir) χαμηλής φόρτισης (0.5 %κ.β.) σε Ir, εναποτεθειμένους σε φορείς βασισμένους στην Al₂O₃, τροποποιημένους με οξειδία του δημητρίου (CeO₂) και λανθανίου (La₂O₃). Η ενεργότητα των συγκεκριμένων καταλυτών έχει αξιολογηθεί σε αντιδράσεις εκλεκτικής αναγωγής των NO_x, καταλυτικής διάσπασης του N₂O και ταυτόχρονης απομάκρυνσης τους παρουσία περίσσειας οξυγόνου. Από τις φωτογραφίες TEM διαπιστώθηκε ότι στην περίπτωση των καταλυτών Ir/Al₂O₃, τα σωματίδια του IrO₂ κρυσταλλώνονται σε δύο διαφορετικά μεγέθη. Υφίστανται σωματίδια με μέγεθος γύρω στα 70 nm και μικρότερα σωματίδια στην κορυφή του γ-Al₂O₃. Στην περίπτωση όμως των καταλυτών Ιριδίου με φορέα Al₂O₃ τροποποιημένο με CeO₂ και La₂O₃, προέκυψαν πολύ μεγάλα σωματίδια με μέγεθος 500 nm, μολονότι και στις δύο περιπτώσεις η φόρτιση σε Ir ήταν η ίδια. Η ανωτερότητα των τροποποιημένων καταλυτών Ιριδίου όπως προέκυψε από τα πειράματα ενεργότητας αποδόθηκε στην τάση των ροφημένων ατόμων οξυγόνου, που προκύπτουν από την διασπαστική ρόφηση του N₂O, να εκροφούνται ευκολότερα από τα μεγάλα σωματίδια IrO₂.

E64. “Nitrous oxide decomposition catalysed by supported gold nanoparticles”, II International Symposium on Nanoparticles/Nanomaterials and Applications (ISN²A 2016), Caparica, Portugal, January 18-21, p. 99, 2016 with S.A.C. Carabineiro, M. Konsolakis, E. Papista, P.B. Tavares and F.J. Maldonado-Hódar

The purpose of the present work is to explore the catalytic decomposition of N₂O over Au nanoparticles supported on Al₂O₃, CeO₂, Fe₂O₃, TiO₂ and ZnO. Although Au nanoparticle size is a critical factor, the support reducibility (as shown by temperature programmed reduction) and the Au oxidation state, also play a crucial role in explaining the catalysts activity.

E65. “Carbon Dioxide Hydrogenation over Supported Au nanoparticles”, 7th International Congress Energy and Environment Engineering and Management, Canary Islands, Spain, July 17-19, with A. Vourros, I. Garagounis, V. Kyriakou, S.A.C. Carabineiro, F.J. Maldonado-Hódar and M. Konsolakis

This work aims to explore the influence of the support (Al₂O₃, CeO₂, Fe₂O₃, TiO₂, ZnO) on the CO₂ hydrogenation activity of supported gold nanoparticles. The results showed an influence of the support on

the CO₂ conversion and product distribution. Au/ZnO and Au/CeO₂ were highly selective towards methanol, but CO₂ conversion was low. Au/TiO₂ and Au/Fe₂O₃ showed high CO₂ conversion, leading, however, almost exclusively to CO and/or CH₄. Au/Al₂O₃ was practically inactive. The following activity order, in terms of methanol formation rate, was obtained: Au/CeO₂ > Au/ZnO > Au/Fe₂O₃ > Au/TiO₂ > Au/Al₂O₃. Au/CeO₂ showed a methanol formation rate of 4.2×10^{-6} mol s⁻¹ gAu⁻¹ at 250 °C, which is amongst the highest reported at ambient pressure, in spite of the chemical inertness of ceria without gold. The characterisation results showed that the superiority of the Au/CeO₂ sample could be mainly ascribed to a synergistic effect linked to the Au-ceria interactions, as also found for Cu/CeO₂ catalysts. Au/CeO₂ was the most efficient catalyst for methanol formation (while CeO₂ was inactive). A synergistic interaction between Au and ceria can be accounted for its enhanced performance.

E66. “Remediation of Black Sea ecosystem via H₂S-H₂O co-electrolysis in a proton-conducting membrane reactor for "Green" H₂ Production: A feasibility study of the integrated approach”, 2nd Hellenic Association of Energy Economics Conference, Athens, Greece, 18-20 May, 2017 with Dimitris Ipsakis, Tzoulia Kraia and Michalis Konsolakis.

The present work explores the feasibility of an integrated scaled up process toward the remediation of the Black Sea ecosystem and H₂ generation through the co-electrolysis of rich H₂S/H₂O mixtures. Two different process flow diagrams were developed and assessed depending on the downstream management options of the generated SO₂ by-product. Overall, the two operating schemes consist of 4 distinct process steps and target toward a hydrogen production of ~100 kg/hr (operating goal): i) pumping Black Sea water from 1 km depth (H₂S~14ppm) and H₂S enrichment up to a concentration of ~0.5% H₂S/H₂O, ii) H₂ production through H₂S/H₂O co-electrolysis at 850 °C and 2 bar, iii) purification and separation of the proton conducting electrochemical membrane reactor exit streams (H₂ and SO₂ products), iv) H₂SO₄ production, under two different options, and overall heat management (through a natural gas burner along with flue gas power recovery). In the first operating scheme, the produced SO₂ is oxidized in an exothermic reactor and then enters an absorber, with a concentrated feed of 98% H₂SO₄/H₂O (simulating the Claus Process). In the second option, SO₂ along with water and fresh iodine enters a reactor and all components react towards a high concentration of H₂SO₄ (simulating the process of a S - I₂ cycle). Both process flow diagrams were assessed in terms of operating flexibility, electricity/heat requirements and economic criteria. Table 1 summarizes the energetic calculations, where it can be seen that the option 2 has slightly higher power and thermal demands, due to the need for recovering and recycling the rather expensive raw I₂. However, both operating schemes produce enough electrical power and sustain the overall operation. In terms of economic criteria, early stage analysis has shown that option 1 receives a reduced cost of auxiliary and raw materials, but at the expense of a slightly higher equipment cost, due to the strict specifications of the H₂SO₄ absorber.

E75. “Effect of olive kernel thermal treatment on the physicochemical characteristics and gasification reactivity of as-prepared biochars”, 7th International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2019) and SECOTOX Conference, Mykonos, Greece, May 18-24, 2019 with N. Kaklidis, E. Papista and M. Konsolakis CEMEPE-2019

In the present work, the effect of olive kernel thermal treatment on the physicochemical characteristics and the CO₂ and H₂O gasification reactivity of as-produced biochars is examined. Two different thermal protocols (torrefaction and carbonization) were employed. The different biochar fuels were characterized in terms of chemical composition, crystalline structure (XRD), pore structure (BET), surface morphology (SEM), particle size distribution (PSD) and thermogravimetric analysis (TGA). A close relationship between the solid state properties and the gasification reactivity of biochars was disclosed.

E76. “Inkjet printed oxide electrode films for solid oxide fuel cell fabrication. Part 1: Ink Development”, 2019 Spring Meeting of the European Materials Research Society (E-MRS), Nice, France, May 27-31 with L. Zouridi, I. Toutoudaki, G. Kyriakiakidis and V. Binas.

Inkjet printing constitutes a cost-effective and energy-efficient deposition method for automated and accurate thin film fabrication and surface patterning, thus making it an advance technology that can be easily integrated into industrial production lines. In this current study the use of inkjet printing for the fabrication of the electrode films of a novel solid oxide fuel cell device, is presented. More specifically, results on the development and optimisation of oxide nanoparticle suspensions/inks and their performance on the fabrication of oxide electrode films by inkjet printing, are discussed, as well as results on the

characterisation of the printed oxide electrode films. Study of the agglomeration of particles in the oxides suspension, as well as storage tests were conducted by dynamic light scattering. The thermal degradation and evaporation rate were measured by differential scanning calorimetry and thermogravimetric analysis. Rheological characteristics over temperature were studied by viscometry measurements, while the ink to substrate interactions were tested by contact angle measurements via the sessile drop method. Homogeneity, porosity and morphology of the printed oxide films were observed by optical microscopy and scanning electron microscopy. Printed film thickness was measured by profilometry. The structural and chemical composition of the printed oxides inks through various fabrication steps were confirmed by x-ray diffraction and infrared spectroscopy.

ΣΤ13. “Ανάπτυξη κυψελών καυσίμου φυσικού αερίου”, HELECO '05, HELEXPO Αθήνα, 3-6 Φεβρουαρίου 2005 με Κ. Αθανασίου, Ε. Αντωνάκου, Β. Μπεσικιώτη και Ν. Κυρατζή.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την απευθείας ηλεκτροχημική οξείδωση του φυσικού αερίου, σε κυψέλες καυσίμου, παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι της εσωτερικής αναμόρφωσης του ή την απευθείας χρήσης υδρογόνου στις διατάξεις αυτές. Όσον αφορά στην τελευταία, παρά τις επίπονες ερευνητικές προσπάθειες, σημαντικά τεχνικά προβλήματα στη δημιουργία υποδομών παραγωγής, μεταφοράς και αποθήκευσής του υδρογόνου, παρεμποδίζουν την εξάπλωση της. Στην επιλογή του δρόμου που θα ακολουθήσει η εξάπλωση της οικονομίας του υδρογόνου και των κυψελών καυσίμου, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι, το υδρογόνο, σήμερα και όπως αναμένεται και κατά τα επόμενα χρόνια, παράγεται κυρίως από το φυσικό αέριο. Έτσι, η απευθείας χρήση φυσικού αερίου σε διατάξεις κυψελών καυσίμου, παρακάμπτει την ανάπτυξη υποδομών μεταφοράς και αποθήκευσης του υδρογόνου (η διανομή φυσικού αερίου είναι τεχνολογικά απλούστερη και ήδη εγκατεστημένη στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης και της βορείου Αμερικής) και τις διεργασίες παραγωγής του υδρογόνου από τις ενεργοβόρες και υψηλού κόστους διαδικασίες αναμόρφωσης του ίδιου του φυσικού αερίου.

Στις παραπάνω διατάξεις, η ηλεκτροχημική οξείδωση του φυσικού αερίου και η ταυτόχρονη και με υψηλή απόδοση, μετατροπή της ελεύθερης ενέργειας της αντίδρασης καύσης, απευθείας (παρακάμπτοντας τους θερμοδυναμικούς περιορισμούς των μηχανών εσωτερικής καύσης) σε ηλεκτρική, επιτυγχάνεται με τη χρήση μεμβρανών στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών ιόντων οξυγόνου. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η ηλεκτροκαταλυτική συμπεριφορά μεμβρανών οξειδίου του ζirkονίου σταθεροποιημένο με 9 % mol οξείδιο του υτρίου (Yttria Stabilised Zirconia, YSZ) και μικτού οξειδίου $\text{Ce}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{1.9}$, τα οποία παρουσιάζουν υψηλή αγωγιμότητα ιόντων οξυγόνου. Στην πρώτη περίπτωση και σε θερμοκρασίες μέχρι 600 °C, η αντίδραση μεταφοράς οξυγόνου ελέγχονταν από την αλληλεπίδραση του τελευταίου με τα ιόντα του κρυσταλλικού πλέγματος του ηλεκτροδίου. Στη δεύτερη περίπτωση, τα αποτελέσματα κατέδειξαν τη συμμετοχή της επιφάνειας της μεμβράνης του μικτού οξειδίου στις ηλεκτροδιακές διεργασίες, πιθανώς μέσω της εγκατάστασης μίας ζώνης μικτής (ιοντικής και ηλεκτρονιακής) αγωγιμότητας, η οποία οφείλονταν μερική αναγωγή των ιόντων του ηλεκτρολύτη. Η απόδοση των κελίων, βρέθηκε ότι, επηρεάζονταν κυρίως από την καταλυτική και όχι τόσο την ηλεκτροκαταλυτική συμπεριφορά των ηλεκτροδίων.

ΣΤ14. “Ηλεκτροχημική παραγωγή υδρογόνου από φυσικό αέριο”, HELECO '05, HELEXPO Αθήνα, 3-6 Φεβρουαρίου 2005 με Κ. Αθανασίου, Ε. Πατσιατζή, Α. Μπούση, Ε. Αντωνάκου, Ν. Κυρατζή και Π. Τσιακάρα.

Η αύξηση των ενεργειακών αναγκών, η επιτάχυνση της εξάντλησης των ορυκτών καυσίμων και η συνεχής υποβάθμιση του περιβάλλοντος έχουν στρέψει το ενδιαφέρον της διεθνούς κοινότητας στην προοπτική ενεργειακής αξιοποίησης του H_2 , η οποία προσφέρει υψηλές αποδόσεις (κυψέλες καυσίμου) καθώς και τη δυνατότητα ελαχιστοποίησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Στο επίκεντρο του αντίστοιχου προβληματισμού βρίσκεται, μεταξύ άλλων και η εξεύρεση αποδοτικών και καθαρών μεθόδων παραγωγής H_2 . Η ηλεκτρόλυση του H_2O , αν και η πλέον καθαρή μέθοδος, καταναλώνει περισσότερη ενέργεια από αυτή που αποδίδεται από την ίδια ποσότητα H_2 και συμφέρει μόνο εφόσον η απαιτούμενη ενέργεια προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Σήμερα το 96 % της παγκόσμιας παραγωγής υδρογόνου προέρχεται από την καταλυτική αναμόρφωση του μεθανίου (φυσικό αέριο), η οποία αναμένεται να κυριαρχήσει τα επόμενα χρόνια, με αποτέλεσμα το μεγαλύτερο μέρος της ερευνητικής προσπάθειας να στρέφεται στην αναβάθμιση της διαδικασίας. Στην προσπάθεια αυτή, οι Αντιδραστήρες Μεμβράνης Στερεών Ηλεκτρολυτών (διατάξεις με παρόμοια τεχνολογία και αντίστροφη λειτουργία σε σχέση με τις κυψέλες καυσίμου), αναγνωρίζονται ως μία από τις αποτελεσματικότερες τεχνολογίες, ενώ η αντίστοιχη έρευνα

απασχολεί έντονα τη διεθνή βιβλιογραφία. Η παρούσα εργασία αφορά στη μελέτη της ηλεκτροκαταλυτικής παραγωγής υδρογόνου μέσω της ηλεκτροχημικής ενίσχυσης της καταλυτικής μερικής οξειδωσης του μεθανίου, σε ηλεκτροδίο/καταλύτη περοβσκίτη $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_3$, εναποτεθειμένο σε Αντιδραστήρα Μembrάνης Αγωγού Ιόντων Οξυγόνου (O^{2-}), από οξείδιο του ζirkονίου σταθεροποιημένο με 9 % οξείδιο του υτρίου (Yttria Stabilized Zirconia, YSZ). Η ερμηνεία της κατανομής των προϊόντων στηρίχθηκε σε μία αλληλουχία αντιδράσεων που περιελάμβανε την αρχική ολική καύση μέρους της τροφοδοτούμενης ποσότητας μεθανίου, την αναμόρφωση της περίσσειας του μεθανίου από τους παραγόμενους υδρατμούς. Όταν το οξυγόνο τροφοδοτήθηκε ηλεκτροχημικά με τη μορφή ιόντων O^{2-} , αντί της συμβατικής συντροφοδοσίας του μαζί με το μεθάνιο από την αέρια φάση, παρατηρήθηκαν σημαντικές μεταβολές στην μετατροπή του μεθανίου και την παραγωγή υδρογόνου. Οι μεταβολές αυτές αποδόθηκαν στην ταχύτερη αναπλήρωση του επιφανειακού πλεγματικού οξυγόνου των ενεργών κέντρων του περοβσκίτη $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_3$ από την ηλεκτροχημική διάχυση των O^{2-} προς την επιφάνεια του ηλεκτροδίου.

ΣΤ51. “Ανάπτυξη ενός καινοτόμου αντιδραστήρα μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων προς παραγωγή H_2 από H_2S ”, με Τ. Κράια, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης, και Β. Σταθόπουλος, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Κεραμικής Εταιρίας, Αθήνα, 3-4 Απριλίου, 2014.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η δυνατότητα ανάπτυξης ενός καινοτόμου αντιδραστήρα μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων προς παραγωγή H_2 από H_2S , με ιδιαίτερη έμφαση στην σύνθεση και το χαρακτηρισμό των επιμέρους υλικών του αντιδραστήρα (ηλεκτροδίων και στερεού ηλεκτρολύτη).

ΣΤ52. “Ανάπτυξη καταλυτών μετάλλων μετάπτωσης εναποτεθειμένους σε μικτά οξείδια σπανίων γαιών για την αποτελεσματική διάσπαση του H_2S ”, με Τ. Κράια, Μ. Ουζουνίδου, Μ. Κονσολάκης, και Β. Σταθόπουλος, 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Κεραμικής Εταιρίας, Αθήνα, 3-4 Απριλίου, 2014.

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η καταλυτική διάσπαση του H_2S σε μέταλλα μετάπτωσης (Co, Cu, Ni, Fe) υποστηριγμένα σε καθαρά (CeO_2) ή μικτά οξείδια σπανίων γαιών. Μελετήθηκε η επίδραση της φύσης του καταλύτη, του φορτίου καθώς επίσης και των διμεταλλικών καταλυτών Cu-Co, σε πειράματα ελέγχου της ενεργότητας και σταθερότητας των υπό μελέτη καταλυτικών συστημάτων.

Z1. G. Marnellos and M. Stoukides, “Method and prototype reactor for ammonia synthesis at atmospheric pressure”, Greek Patent 1,003,196, (1999).

Πρωτότυπος αντιδραστήρας και μέθοδος σύνθεσης αμμωνίας σε ατμοσφαιρική πίεση. Η παρούσα εφεύρεση αναφέρεται στην παραγωγή αμμωνίας από τα συστατικά της (N_2 και H_2) σε ολική πίεση μίας ατμόσφαιρας. Η τεχνική αυτή επιτεύχθηκε σε ένα ηλεκτροχημικό αντιδραστήρα - κελλί τα τοιχώματα του οποίου αποτελούνταν από ένα στερεό ηλεκτρολύτη αγωγό ιόντων H^+ . Υδρογόνο το οποίο βρίσκεται στο χώρο της ανόδου μετατρέπεται σε πρωτόνια και μεταφέρεται διαμέσου του στερεού ηλεκτρολύτη στην κάθοδο, στην οποία αντιδρά με άζωτο για την παραγωγή αμμωνίας.

Z2. G. Marnellos and M. Stoukides “Method and apparatus for ammonia synthesis at atmospheric pressure”. European Patent 2119 (2001).

Πρωτότυπος αντιδραστήρας και μέθοδος σύνθεσης αμμωνίας σε ατμοσφαιρική πίεση. Η παρούσα εφεύρεση αναφέρεται στην παραγωγή αμμωνίας από τα συστατικά της (N_2 και H_2) σε ολική πίεση μίας ατμόσφαιρας. Η τεχνική αυτή επιτεύχθηκε σε ένα ηλεκτροχημικό αντιδραστήρα - κελλί τα τοιχώματα του οποίου αποτελούνταν από ένα στερεό ηλεκτρολύτη αγωγό ιόντων H^+ . Υδρογόνο το οποίο βρίσκεται στο χώρο της ανόδου μετατρέπεται σε πρωτόνια και μεταφέρεται διαμέσου του στερεού ηλεκτρολύτη στην κάθοδο, στην οποία αντιδρά με άζωτο για την παραγωγή αμμωνίας.

AUTHOR
1. Holdbrook J.H

JOURNAL, ISSUE
World Intellectual Property Organization W02008097644

YEAR
2008

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Μεταπτυχιακός ερευνητής, Ινστιτούτο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών

1. Βελτιστοποίηση, ποιοτικός έλεγχος και παραγωγή καταλυτικού μετατροπέα και παγίδα αιθάλης

Ανάδοχος: ΙΤΕ/ΕΙΧΥΜΗΘ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: Α.Π.Θ. (Τμ. Χημείας & Τμ. Χημικών Μηχανικών), ΕΛΒΟ, ΕΚΕΠΥ, ΕΠΠ, IDEAL STANDARD, CITROEN ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ, PRIDE

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΓΓΕΤ, πρόγραμμα ΕΠΕΤ II

Χρονική Διάρκεια: 02/1995 – 12/1997

Προυπολογισμός: 49672 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Υποψήφιος Διδάκτορας (ΑΠΘ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ερευνητικό πρόγραμμα αφορούσε στην συνεργασία ακαδημαϊκών, ερευνητικών και βιομηχανικών φορέων, όπου πραγματοποιήθηκε η μελέτη, βελτιστοποίηση, ο ποιοτικός έλεγχος και η παραγωγή συνδυασμένου συστήματος καταλυτικού μετατροπέα και παγίδα αιθάλης ως πλήρη αντιρρυπαντική τεχνολογία (τέταρτης γενιάς) σε μέσα μεταφοράς για την ταυτόχρονη μείωση των εκπομπών CO, NO_x, υδρογονανθράκων και σωματιδίων αιθάλης. Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις τόσο σε εργαστηριακή κλίμακα όσο και σε ημι-βιομηχανική κλίμακα.

2. Electrochemical activation of methane using solid oxide membranes

Ανάδοχος: University of Twente

Συνεργαζόμενοι Φορείς: FORTH/CPERI, SOFIA University of Technology

Φορέας Ανάθεσης: Ευρωπαϊκή Ένωση, πρόγραμμα JOULE II

Χρονική Διάρκεια: 11/1992 – 05/1996

Προυπολογισμός: 341428 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Υποψήφιος Διδάκτορας (ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα παρασκευάστηκαν οξειδία τύπου περοβσκίτη ($\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_3$, LSCF) για χρήση ως ηλεκτρόδια (πορώδης μορφή) σε ηλεκτροχημικούς αντιδραστήρες ή ως κεραμικές μεμβράνες (συμπαγή δισκία) μικτής αγωγιμότητας (ηλεκτρονιακής και ιοντικής αγωγιμότητας) με σκοπό την αξιοποίηση/αναβάθμιση (από τεχνική και οικονομική σκοπιά) του φυσικού αερίου (περίπου 90% περιεκτικότητα σε μεθάνιο) σε αέριο σύνθεσης και σε ανώτερους υδρογονάνθρακες (C₂'s).

Μεταδιδακτορικός ερευνητής, Ινστιτούτο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών

3. Υδρογόνωση διοξειδίου του άνθρακα με τη χρήση μεμβρανών αγωγών πρωτονίων

Ανάδοχος: ΕΛΠΕ ΑΕ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΓΓΕΤ, πρόγραμμα ΠΑΒΕ 1998

Χρονική Διάρκεια: 01/1999 – 12/2000

Προυπολογισμός: 24300 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε συνεργασία με την βιομηχανία των ΕΛΠΕ, πραγματοποιήθηκαν εκτεταμένες μελέτες σε αντιδραστήρες μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών πρωτονίων για την σύνθεση μεθανόλης μέσω της υδρογόνωσης του διοξειδίου του άνθρακα.

4. Παρασκευή υμενίων καρβιδίου του πυριτίου με ηλεκτροχημική εναπόθεση ατμών

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: ΑΠΘ

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΓΓΕΤ, πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ 1999

Χρονική Διάρκεια: 01/2000 – 07/2001

Προυπολογισμός: 54500 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Πραγματοποιήθηκε η μέλετη της παραγωγής λεπτών υμενίων καρβιδίου του πυριτίου σε αντιδραστήρες μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών πρωτονίων μέσω της αντίδρασης του μεθανίου με σιλάνιο (SiH_4). Μέσω της ηλεκτροχημικής απομάκρυνσης πρωτονίων από τον θάλαμο της αντίδρασης επιτυγχανόταν η αποσύνθεση των δύο αντιδρώντων και λάμβανε χώρα η ταυτόχρονη εναπόθεση άνθρακα και πυριτίου στο ηλεκτρόδιο της καθόδου, όπου στην συνέχεια αλληλεπιδρούσαν μεταξύ τους για την παραγωγή SiC . Η ταυτοποίηση του παραγόμενου προϊόντος πραγματοποιούνταν με χρήση διάφορων τεχνικών χαρακτηρισμού υλικών (XRD, SEM, EDS κ.α.).

5. Δημιουργία κέντρου μεταφοράς τεχνολογίας στο Τεχνολογικό Πάρκο Θεσσαλονίκης

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΛ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: -

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΓΓΕΤ

Χρονική Διάρκεια: 2002

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Αξιολογητής επιστημονικών άρθρων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο συγκεκριμένο έργο πραγματοποιήθηκαν αξιολογήσεις επιστημονικών άρθρων και διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας για τη καταχωρήσή των αναφερόμενων τεχνολογιών σε βάση δεδομένων που θα εξυπηρετούσε το επιστημονικό δυναμικό και επιχειρηματικό κόσμο της Κεντρικής Μακεδονίας. Η συνολική προσπάθεια πραγματοποιήθηκε από το Τεχνολογικό Πάρκο Θεσσαλονίκης (ΤΠΘ).

6. Hydrogen in oxide systems – fundamentals and promising applications (INTAS)

Ανάδοχος: RISO

Συνεργαζόμενοι Φορείς: CPERI/CERTH, University of Ecaterinemburg, University of Oslo, Imperial College, University of Almaty

Φορέας Ανάθεσης: Ευρωπαϊκή Ένωση, 5^ο πρόγραμμα πλαίσιο, πρόγραμμα INTAS

Χρονική Διάρκεια: 04/2000 – 04/2002

Προϋπολογισμός: 6830 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΛ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτό το ερευνητικό πρόγραμμα δόθηκε έμφαση στην ανάπτυξη πρωτοπόρων υλικών και συγκεκριμένα κεραμικών υλικών υψηλής πρωτονιακής και ηλεκτρονιακής αγωγιμότητας για χρήση τους σε αντλίες υδρογόνου, αισθητήρες υδρογόνου, αντιδραστήρες μεμβάνης στερεών ηλεκτρολυτών και κυψελών καυσίμου υψηλών θερμοκρασιών. Τα παρασκευασθέντα υλικά χαρακτηρίστηκαν τόσο για την δομή τους όσο και για την ηλεκτρονιακή και ιοντική αγωγιμότητά τους. Τέλος, χρησιμοποιήθηκαν σε διάφορες διατάξεις ώστε να εξετασθεί η καταλληλότητά και σταθερότητά τους σε πραγματικές συνθήκες.

7. Catalytic abatement of N_2O and NO_x from combustion power plants (CADENOX)

Ανάδοχος: CIEMAT

Συνεργαζόμενοι Φορείς: CPERI/CERTH, University of Porto, University of Essex, University of Castilla La Mancha, Technical University of Dresden

Φορέας Ανάθεσης: Ευρωπαϊκή Ένωση, 5^ο πρόγραμμα πλαίσιο (ENERGY)

Χρονική Διάρκεια: 2002 - 2005

Προϋπολογισμός: 250000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΛ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο συγκεκριμένο ερευνητικό προγράμμα εξετάστηκε η ταυτόχρονη εκλεκτική καταλυτική αναγωγή των οξειδίων του αζώτου (NO_x και N_2O) με υδρογονάνθρακες παρουσία περίσσειας οξυγόνου τόσο σε ιδανικές όσο και σε πραγματικές (παρουσία υγρασίας και SO_2) συνθήκες αντίδρασης. Διάφορα μέταλλα (Pd , In , Ru , Rh κ.α.) εναποτεθειμένα σε διάφορους ενεργούς φορείς (οξείδια μετάλλων, ζεόλιθους, ενεργοποιημένους άνθρακες, υδροταλκίτες, κ.α.) χαρακτηρίστηκαν και εξετάστηκαν ως προς την ενεργότητα, σταθερότητα και εκλεκτικότητα για τις παραπάνω αντιδράσεις αναγωγής των οξειδίων του αζώτου σε αβλαβές άζωτο. Τέλος, οι βέλτιστοι καταλύτες ελέγχθηκαν σε πιλοτικές μονάδες για πολύωρη λειτουργία σε ρεαλιστικές συνθήκες αντιδράσεις.

8. Ceramic membranes for hydrogen separation (CERHYSEP)

Ανάδοχος: SHELL BV INTERNATIONAL

Συνεργαζόμενοι Φορείς: CPERI/CERTH, CERECO, MEMBRAFLOW, GKSS, ECN, SINTEF, University of Western Cape, University of Twente, University of Oslo

Φορέας Ανάθεσης: Ευρωπαϊκή Ένωση, 6^ο πρόγραμμα πλαίσιο (GROWTH)

Χρονική Διάρκεια: 01/2002 – 12/2005

Προϋπολογισμός: 346500 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο συγκεκριμένο ερευνητικό πρόγραμμα αναπτύχθηκαν κεραμικές μεμβράνες αγωγοί πρωτονίων για τον διαχωρισμό του υδρογόνου από απαέρια πετροχημικών διεργασιών. Η συγκεκριμένη διεργασία αποτελεί τον νούμερο ένα στόχο για τις πετροχημικές βιομηχανίες όσον αφορά στην εξοικονόμηση ενέργειας. Τέσσερις τύποι μεμβρανών παρασκευάστηκαν και ελέγχθηκαν για την λειτουργία τους για τον διαχωρισμό του υδρογόνου.

9. Σύνθεση αμμωνίας σε ατμοσφαιρική πίεση

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: ΑΠΘ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΩΣΦΩΡΙΚΩΝ ΛΗΠΑΣΜΑΤΩΝ

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΓΓΕΤ, πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ 2001

Χρονική Διάρκεια: 12/2002 – 11/2005

Προϋπολογισμός: 88050 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κύριο αντικείμενο του έργου ήταν η σύνθεση της αμμωνίας σε ατμοσφαιρική πίεση. Η μέθοδος βασίζεται στη χρήση στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών πρωτονίων (H^+), και η απαίτηση για υψηλές πιέσεις, που επιβάλλει η θερμοδυναμική, αντισταθμίζεται με την προσφορά ηλεκτρικής ενέργειας. Στόχος είναι η συλλογή πειραματικών δεδομένων και ο συνδυασμός αυτών με τεχνοοικονομικά κριτήρια, προκειμένου να προσδιορισθεί η δυνατότητα παραγωγής αμμωνίας σε βιομηχανική κλίμακα.

10. Υποστήριξη ερευνητικών μονάδων για την προτυποποίηση και την εμπορική εκμετάλλευση ερευνητικών αποτελεσμάτων. Εντοπισμός και αξιοποίηση ερευνητικών αποτελεσμάτων με δημιουργία νέων επιχειρήσεων (Spin off): Εταιρεία παραγωγής συσκευών αφαλάτωσης θαλασσινού νερού με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: -

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΓΓΕΤ, πρόγραμμα ΠΡΑΞΕ 2001

Χρονική Διάρκεια: 11/2003 – 10/2004

Προϋπολογισμός: 44000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το συγκεκριμένο έργο είχε ως στόχο την δημιουργία spin-off εταιρείας κατασκευής tailor-made μονάδων αφαλάτωσης θαλασσινού νερού με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συγκεκριμένα της αιολικής και ηλιακής ενέργειας. Οι συγκεκριμένες μονάδες είναι ιδανικές για εγκατάσταση σε απομακρυσμένες περιοχές όπου δεν υπάρχουν οι απαραίτητες υποδομές και δεν απαιτούν ιδιαίτερη συντήρηση.

11. Σύνθεση αμμωνίας σε ατμοσφαιρική πίεση με χρήση υδρατμών

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: -

Φορέας Ανάθεσης: Βιομηχανικό συμβόλαιο με HONDA R&D DEUTCHLAND

Χρονική Διάρκεια: 09/2003 – 03/2004

Προϋπολογισμός: 35200 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκόπος του ερευνητικού προγράμματος ήταν η σύνθεση της αμμωνίας από άζωτο και υδρογόνο σε ατμοσφαιρική πίεση σε αντιδραστήρες μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών πρωτονίων. Με παροχή ηλεκτροχημικών πρωτονίων ήταν δυνατή η αναγωγή του αζώτου σε αμμωνία. Η διεργασία εξετάστηκε τόσο σε αντιδραστήρες απλού όσο και διπλού θαλάμου. Επίσης, διασπώντας υδρατμούς σε αντιδραστήρες μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών είτε αγωγών ιόντων οξυγόνου είτε πρωτονίων ήταν δυνατή η απαραίτητη παροχή των πρωτονίων για την σύνθεση της αμμωνίας.

Λέκτορας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.

12. Ανάπτυξη συστημάτων κυψέλων καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη για την απ' ευθείας ηλεκτροχημική οξείδωση / αφυδρογόνωση υδρογονανθράκων

Ανάδοχος: ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας

Συνεργαζόμενοι Φορείς: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, ΑΠΘ

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, ΕΠΕΑΕΚ, πρόγραμμα ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

Χρονική Διάρκεια: 2005 – 2007

Προϋπολογισμός: 6000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η απ' ευθείας οξείδωση ή αφυδρογόνωση υδρογονανθράκων (π.χ. φυσικό αέριο) σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη, αποτελεί μια πολλά υποσχόμενη λύση τόσο για την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, μέσω της χρήσης εναλλακτικών πηγών παραγωγής ενέργειας υψηλής απόδοσης, όσο και για την προστασία του περιβάλλοντος, αφού οι συγκεκριμένες διατάξεις εκπέμπουν χαμηλότερους ρύπους σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους παραγωγής ενέργειας. Οι κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη λειτουργούν σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 500°C λόγω της απαίτησης υψηλών τιμών ιοντικής αγωγιμότητας του ηλεκτρολύτη, καλύπτοντας ένα αρκετά ευρύ θερμοκρασιακό εύρος (500-1000°C), μέσα στο οποίο πολλές βιομηχανικές αντιδράσεις οξείδωσης και αφυδρογόνωσης λαμβάνουν χώρα. Εκτός των παραπάνω πλεονεκτημάτων, τα κελιά καυσίμων προσφέρονται για την ταυτόχρονη παραγωγή (συμπαράγωγή) υψηλής ποιότητας θερμότητας και ενέργειας. Το κατασκευαστικό κόστος και η ανάπτυξη κατάλληλης καταλυτικής διεργασίας αποτέλεσε μέχρι τώρα το κύριο εμπόδιο για την παραγωγή τους σε μαζική κλίμακα. Στην παρούσα πρόταση προτάθηκε η διεξαγωγή ενός ερευνητικού έργου για την ανάπτυξη κατάλληλων τεχνολογιών και την κατασκευή μιας διάταξης κυψέλης καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη, κατάλληλης για λειτουργία με χρήση φυσικού αερίου ή άλλων υδρογονανθράκων.

13. Παραγωγή υδρογόνου σε αντιδραστήρες μεμβράνης στερεών ηλεκτρολυτών

Ανάδοχος: ΑΠΘ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, ΕΠΕΑΕΚ, πρόγραμμα ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ Ι

Χρονική Διάρκεια: 2005 – 2008

Προϋπολογισμός: 85000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το υδρογόνο εκτός από πρώτη ύλη στη βιομηχανία καυσίμων, χημικών, τροφίμων κ.α., αποτελεί τη βάση για την επερχόμενη “οικονομία του υδρογόνου”. Ενδεικτικά, η Ε.Ε. στοχεύει ώστε το 5 % των μεταφορών να χρησιμοποιούν καύσιμο υδρογόνο το 2020 και το 35 %, το 2040, ενώ οι ΗΠΑ προγραμματίζουν ώστε το 10 % της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, το 2030, να προέρχεται από αυτό. Σήμερα το 96 % της παγκόσμιας παραγωγής υδρογόνου προέρχεται από την καταλυτική αναμόρφωση ορυκτών καυσίμων, ενώ παράλληλα σημαντική ερευνητική προσπάθεια αφιερώνεται στην εφαρμογή αντιδραστήρων μεμβράνης στις διεργασίες αυτές. Το προτεινόμενο έργο αφορούσε στη μελέτη της ηλεκτροκαταλυτικής παραγωγής υδρογόνου σε Αντιδραστήρες Μεμβράνης Στερεών Ηλεκτρολυτών (ΑΜΣΗ) τόσο αγωγών πρωτονίων (H^+) όσο και αγωγών ιόντων οξυγόνου (O^{2-}), από ορυκτά καύσιμα (φυσικό αέριο, υδρογονάνθρακες) με συνδυασμό της αναμόρφωσης και της μερικής οξείδωσης αυτών με τις τεχνικές α) της ηλεκτροχημικής απομάκρυνσης του παραγόμενου (καθαρού) υδρογόνου και β) της ηλεκτροχημικής ενίσχυσης καταλυτικών αντιδράσεων. Τα τελευταία χρόνια, παράλληλα με την ανάπτυξη

των κυψέλες καυσίμου, η έρευνα, στο συναφές πεδίο των ΑΜΣΗ, έχει ενταθεί σημαντικά.

14. Καταλυτική και ηλεκτροκαταλυτική καταστροφή των οξειδίων του αζώτου με ταυτόχρονη οξείδωση των άκαυστων υδρογονανθράκων, στα απαέρια μονάδων παραγωγής ισχύος

Ανάδοχος: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Συνεργαζόμενοι Φορείς: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΑ, ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, ΔΕΗ ΑΕ, SHELL BV International, University of Porto

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΓΓΕΤ, πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ 2003

Χρονική Διάρκεια: 2005 - 2008

Προϋπολογισμός: 115250 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Συντονιστής και Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΑΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα οξείδια του αζώτου (NO_x) και οι υδρογονάνθρακες (HC) αποτελούν αέριους ρύπους, οι οποίοι συναντώνται σε χαμηλές συγκεντρώσεις στα απαέρια διεργασιών καύσης, παρουσία περίσσειας O_2 , υδρατμών, SO_2 και άλλων ενώσεων. Η προτεινόμενη τεχνική της αναγωγικής καταστροφής των NO_x με ταυτόχρονη οξειδωτική καταστροφή των εκλυόμενων HC, σε καταλυτικούς και ηλεκτροκαταλυτικούς αντιδραστήρες, αναγνωρίζεται ως τεχνολογία 'επόμενης γενιάς' μειωμένου κόστους και αυξημένης αποτελεσματικότητας. Το κυριότερο πλεονέκτημα της μεθόδου έγκειται στην απουσία επιπλέον αναγωγικού (καταλυτική διεργασία), παράλληλα με την ενισχυτική χρήση ατμοσφαιρικού αέρα ή υδρατμών (ηλεκτροκαταλυτικές διεργασίες). Αναλυτικότερα, το έργο, περιελάμβανε:

- την αξιολόγηση της ενεργότητας καταλυτών (ενεργή φάση/φορέας), στο αντιδρών σύστημα $\text{NO}_x + \text{HC} + \text{περίσσεια } \text{O}_2$, σε Καταλυτικό Αντιδραστήρα Σταθερής Κλίνης (ΚΑΣΚ). Η αξιολόγηση επεκτάθηκε και στη δράση παραμέτρων όπως η παρουσία H_2O και SO_2 ή η προσθήκη ενισχυτή Na. Σε επιλεγμένους καταλύτες πραγματοποιήθηκε κινητική μελέτη και προσδιορισμός του μηχανισμού των αντιδράσεων NO_x (NO_2 , NO και N_2O) + HC (CH_4 , C_2H_4 , C_3H_6 κ.α.).
- την εφαρμογή των δραστικότερων ενεργών φάσεων, σε Αντιδραστήρες Μembrάνης Στερεών Ηλεκτρολυτών (ΑΜΣΗ) αγωγών O^{2-} , H^+ και Na^+ , τον προσδιορισμό της κινητικής, του μηχανισμού και της ηλεκτροχημικής ενίσχυσης, στις διατάξεις αυτές και τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας των συστημάτων ΑΜΣΗ με τα αντίστοιχα καταλυτικά συστήματα (ΚΑΣΚ).
- την προσομοίωση των καταλυτικών και ηλεκτροκαταλυτικών μεθόδων σε πραγματική κλίμακα και την εκπόνηση προκαταρκτικών τεχνοοικονομικών μελετών για πιθανή βιομηχανική εφαρμογή των προτεινόμενων μεθόδων.

15. Ανάπτυξη και εφαρμογή καινοτόμων δι-μεταλλικών ανοδικών ηλεκτροδίων σε κυψέλες καυσίμου υδρογονανθράκων τύπου SOFC

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΑ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Πολυτεχνείο Κρήτης, ΤΡΟΠΙΚΑΛ ΑΕ, University of South Carolina

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΓΓΕΤ, Διακρατικές Συνεργασίες με Χώρες Εκτός Ευρώπης

Χρονική Διάρκεια: 2006 - 2008

Προϋπολογισμός: 65000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Συντονιστής και Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΑΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο κύριος στόχος του προτεινόμενου ερευνητικού προγράμματος ήταν να αποδείξει την δυνατότητα λειτουργίας των κυψελών καυσίμου υψηλών θερμοκρασιών (SOFC) με άμεση χρήση εμπορικά διαθέσιμων καυσίμων όπως το φυσικό αέριο και η βενζίνη (μίγματα ανώτερων υδρογονανθράκων) μέσω είτε της εσωτερικής αναμόρφωσης (με ατμό ή διοξείδιο του άνθρακα ή αυτό-θερμη), είτε της εσωτερικής μερικής οξείδωσης είτε της άμεσης ηλεκτρο-οξείδωσης υδρογονανθράκων, οι περισσότερες μέθοδοι από τις οποίες δεν έχουν αποδειχθεί ή μελετηθεί έως σήμερα. Τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν ήταν να επιβεβαιωθεί ότι οι υδρογονάνθρακες που παρίστανται είτε στην βενζίνη είτε στο φυσικό αέριο είναι δυνατό να οξειδωθούν ηλεκτροχημικά χωρίς την συσσώρευση εναποθέσεων άνθρακα στο ανοδικό ηλεκτρόδιο της κυψέλης καυσίμου. Για αυτό το λόγο διερευνήθηκαν εναλλακτικά ανοδικά ηλεκτρόδια, κυρίως διμεταλλικά καταλυτικά-ηλεκτροκαταλυτικά συστήματα Ni-M σε φορείς,

X1, (συνήθως το υλικό από το οποίο αποτελείται ο στερεός ηλεκτρολύτης, YSZ ή CGO) αλλά και καταλλήλως ενισχυμένα από ειδικά μεταλλικά οξείδια, X2, όπως τα CeO_2 , La_2O_3 και CoO_2 , και/ή από μεταλλικές προσθήκες, M, όπως Ru, Rh, Pt, Cu, Re και Au, για να παρεμποδιστεί η εναπόθεση άνθρακα και να αυξηθούν οι ρυθμοί της αναμόρφωσης και της ηλεκτρο-οξειδωσης των υδρογονανθράκων. Η απόδοση των παρασκευασθέντων ανοδικών καταλυτών-ηλεκτροδίων χαρακτηρίστηκε χρησιμοποιώντας διάφορες φυσικο-χημικές, ηλεκτροχημικές και καταλυτικές μεθόδους. Όλα τα πειραματικά αποτελέσματα χρησιμοποιήθηκαν για να αναπτυχθεί ένα απλό μοντέλο που να δύναται να προσομοιάσει την λειτουργία της κυψέλης καυσίμου σε πραγματικές συνθήκες. Τέλος, εξετάζοντας τόσο την Ελληνική όσο και την Ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας εκπονήθηκε μία τεχνικό-οικονομική μελέτη, στην οποία διερευνήθηκε η οικονομικό-τεχνική δυνατότητα των SOFC να εισέλθουν ανταγωνιστικά στην αγορά ενέργειας.

16. Ανάπτυξη σύγχρονων μεθόδων ανάλυσης και βελτιστοποίησης διεργασιών παραγωγής ενέργειας σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων

Ανάδοχος: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Συνεργαζόμενοι Φορείς: -

Φορέας Ανάθεσης: Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας

Χρονική Διάρκεια: 2005 - 2007

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Υπεύθυνος Ερευνητικής Ομάδας (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το συγκεκριμένο έργο αφορούσε στην ανάπτυξη σύγχρονων μεθόδων ανάλυσης και βελτιστοποίησης διεργασιών παραγωγής ενέργειας σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και τη ταυτόχρονη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων οξειδίων του αζώτου και υδρογονανθράκων με χρήση συμβατικών καταλυτικών και ηλεκτροκαταλυτικών μεθόδων.

17. Ανάπτυξη τεχνολογιών εναλλακτικών μορφών ενέργειας και καυσίμου φιλικών προς το περιβάλλον

Ανάδοχος: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Συνεργαζόμενοι Φορείς: -

Φορέας Ανάθεσης: Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, πρόγραμμα ΟΠΑΓΚ

Χρονική Διάρκεια: 2005 - 2007

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Υπεύθυνος Ερευνητικής Ομάδας (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το παρόν έργο αφορούσε στη δημιουργία υποδομής εργαστηριακού εξοπλισμού προκειμένου να τεθούν οι βάσεις για την πραγματοποίηση του πρωτοποριακού στόχου της δημιουργίας κέντρου αριστείας στο πεδίο της ανάπτυξης τεχνολογιών υδρογόνου ως εναλλακτικού καυσίμου φιλικού προς το περιβάλλον. Το έργο πραγματοποιήθηκε στο Τμήμα Μηχανικών Διαχείρισης Ενεργειακών Πόρων του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας. Ο στόχος του κέντρου είναι η παραγωγή, η αποθήκευση και η χρήση του υδρογόνου ως καύσιμο για την παραγωγή ενέργειας.

18. Διερεύνηση μηχανισμών μικροκλίμακας στον διαχύτη της καθόδου κυψελών καυσίμου τύπου μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων

Ανάδοχος: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Συνεργαζόμενοι Φορείς: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ, ΤΡΟΠΚΑΔ ΑΕ, University of Notre-Dame

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΓΓΕΤ, Διακρατικές Συνεργασίες με Χώρες Εκτός Ευρώπης

Χρονική Διάρκεια: 2006 - 2008

Προϋπολογισμός: 65000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Υπεύθυνος Ερευνητικής Ομάδας (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο κύριος στόχος της πρότασης ήταν να παρέχει εμβάθυνση και κατανόηση, σε επίπεδο μικροκλίμακας, του μηχανισμού κατά τον οποίο εμφανίζεται κορεσμός σε νερό (πλημμύρα) του διαχύτη της καθόδου σε κυψέλες καυσίμου ανταλλαγής πρωτονίων. Είναι πολύ δύσκολη η καταγραφή των μηχανισμών σε συνθήκες πραγματικής λειτουργίας τόσο λόγω των μικροσκοπικών διαστάσεων της περιοχής του διαχύτη

(συνήθως πάχους 0.25 mm με πορώδες περίπου 0.4), όσο και εξ' αιτίας του γεγονότος ότι η ροή και η παραγωγή υδρατμού εξαρτώνται άμεσα από τις ίδιες τις συνθήκες λειτουργίας της κυψέλης. Αυτό έχει οδηγήσει σε μια προσπάθεια για την αριθμητική προσομοίωση της ροής αέρα και μεταφοράς υγρασίας μέσα στο διαχύτη. Η πλήρης αριθμητική προσέγγιση θα επέτρεπε τον υπολογισμό των παραμέτρων των συζευγμένων φαινομένων ως άμεσο αποτέλεσμα μεταβολών στις συνθήκες λειτουργίας και στην γεωμετρία της μικροκλίμακας του υλικού. Η πρωτοτυπία της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε έγκειται στο ότι η μετάδοση θερμότητας και τα φαινόμενα ρευστομηχανικών ροών υπολογίζονταν συζευγμένα, σε επίπεδο μικροκλίμακας, χωρίς τις συνήθεις παραδοχές εμπειρικών κανόνων για την πτώση πίεσης ή την ισοδύναμη θερμική αγωγιμότητα, οι οποίες συνήθως συναντώνται στην βιβλιογραφία. Τόσο τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά όσο και τα φυσικά φαινόμενα αναπαράχθηκαν ώστε να επιτρέψουν την κατανόηση και εμβάθυνση στους μηχανισμούς μεταφοράς υγρασίας μέσα στο διαχύτη, κάτω από την επίδραση των ροικών και θερμοκρασιακών πεδίων. Επι πλέον, στην μελέτη και στα αποτελέσματα των αριθμητικών υπολογισμών συνεκτιμήθηκαν και οι πειραματικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε πρότυπη κυψέλη καυσίμου PEM, στην οποία ενσωματώθηκαν ηλεκτρόδια τεχνολογίας αιχμής, κάτω από ονομαστικές και ακραίες συνθήκες λειτουργίας παρόμοιες με αυτές των αριθμητικών υπολογισμών.

19. Μελέτη σκοπιμότητας για την ανάπτυξη ενεργειακών καλλιεργειών με σκοπό την αξιοποίησή τους για την παραγωγή βιοκαυσίμων ή συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ανατολική Κρήτη

Ανάδοχος: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Συνεργαζόμενοι Φορείς: -

Φορέας Ανάθεσης: Βιομηχανικό Συμβόλαιο

Χρονική Διάρκεια: 2006

Προϋπολογισμός: 7000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Συντονιστής και Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη μελέτη αφορούσε στην πιθανή υποκατάσταση συμβατικών καλλιεργειών από ενεργειακές για παραγωγή υγρών (βιοντίζελ, βιοαιθανόλη) και στερεών (πελλέτες βιομάζας) βιοκαυσίμων στην περιοχή της Ανατολικής Κρήτης (Νομός Ηρακλείου και Νομός Λασιθίου). Αρχικά πραγματοποιήθηκε η απεικόνιση της υφιστάμενης κατάστασης όσον αφορά σε θέματα κλιματολογικών συνθηκών, θέματα κόστους και στρεμματικών αποδόσεων. Στην συνέχεια επιλέχθηκαν οι υποψήφιες ενεργειακές καλλιέργειες βάσει τεχνικοοικονομικών κριτηρίων. Τέλος, εκπονήθηκαν προκαταρκτικές τεχνικοοικονομικές μελέτες για την εγκατάσταση στην Κρήτη μονάδας βιοντίζελ, βιοαιθανόλης και πελλετοποίησης.

20. Συνδυασμένη διεργασία πυρόλυσης βιομάζας και κυψελών καυσίμου SOFC για την ταυτόχρονη παραγωγή αερίων/υγρών βιοκαυσίμων και «πράσινης» ενέργειας

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, ΤΡΟΠΙΚΑΔ ΑΕ, PROPLAN LTD

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΓΓΕΤ, πρόγραμμα Ελλάδα-Κύπρος Κοινά Ερευνητικά &

Τεχνολογικά Προγράμματα

Χρονική Διάρκεια: 2006 - 2008

Προϋπολογισμός: 17500 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το προτεινόμενο έργο αποσκοπούσε στη σύζευξη των τεχνολογιών πυρόλυσης βιομάζας και κυψελών καυσίμου SOFC, για τη διαδοχική παραγωγή αερίων ή υγρών βιοκαυσίμων και ηλεκτρικής ισχύος με υψηλές αποδόσεις. Η ταχεία πυρόλυση, σε υψηλές θερμοκρασίες, οδηγεί σε αποδόσεις έως 70% κ.β. σε βιοέλαιο (γαλάκτωμα συσσωματωμάτων λιγνινικής/κυταρρινικής προέλευσης σε συνεχή φάση υδρογοναν-θράκων, οξυγονούχων αλειφατικών και αρωματικών ενώσεων και υγρασίας), 10-20% σε αέρια (H_2 , CH_4 , C_2-C_6 υδρογονανθράκων, CO_2 και CO) και 10-20% στερεό υπόλειμμα (μίγμα αλκαλίων και άνθρακα). Αύξηση του χρόνου παραμονής αυξάνει την απόδοση των αερίων έως 85% με αντίστοιχη ελάττωση των αποδόσεων σε υγρά. Η σύζευξη των δύο διεργασιών έγκειται στην πειραματική

διερεύνηση της δυνατότητας τροφοδοσίας βιοελαίου ή/και αερίων πυρόλυσης σε κυψέλη SOFC και της επάρκειας της παραγόμενης θερμότητας για την κάλυψη των θερμικών αναγκών της πυρόλυσης, στην καταγραφή των αποδόσεων σε ηλεκτρική ισχύ, καθώς και στην τεχνοοικονομική αξιολόγηση πιθανών αντίστοιχων εφαρμογών, στις δύο χώρες. Η τροφοδοσία υγρών ή αερίων υδρογονανθράκων και άλλων καυσίμων σε SOFC, συνιστά την ερευνητική αιχμή στον αντίστοιχο τομέα, ενώ η λειτουργική τους ένταξη σε διεργασίες θερμοχημικής μετατροπής βιομάζας αποτελεί ένα από τα πλέον καινοτόμα ερευνητικά πεδία, σε επίπεδο τόσο θεμελιώδους όσο και εφαρμοσμένης έρευνας.

21. Κατάλυση: Ζωτικό εργαλείο για την αναβάθμιση του περιβάλλοντος και την παραγωγή ενέργειας

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΛ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: ΑΠΘ (Τμήμα Χημικών Μηχανικών), Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (Τμήμα Χημείας), Πανεπιστήμιο Πατρών (Τμήμα Χημικών Μηχανικών), ΙΤΕ/ΕΙΧΗΜΥΘ, ΠΑΜ (Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών), Πολυτεχνείο Κρήτης (Γενικό Τμήμα), ΕΜΠ (Τμήμα Χημικών Μηχανικών), CPERI SOLUTIONS, ΤΡΟΠΙΚΑ ΑΕ, ADVENT ΑΕ, Αναπτυξιακή Εταιρεία Δυτικής Μακεδονίας ΑΝΚΟ ΑΕ

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΓΓΕΤ, πρόγραμμα Ανθρώπινα Δίκτυα Ερευνητικής και Τεχνολογικής Επιμόρφωσης –Β Κύκλος

Χρονική Διάρκεια: 2006 – 2008

Προϋπολογισμός: 5000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΑΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το προτεινόμενο Δίκτυο «Κατάλυση: Ζωτικό εργαλείο για την αναβάθμιση του περιβάλλοντος και την παραγωγή ενέργειας, ΚΑΠΕΝΕ» είχε ως στόχο την ανάπτυξη ενισχυμένων διαύλων επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ ακαδημαϊκών φορέων, ερευνητικών & τεχνολογικών φορέων και επιχειρήσεων του Ιδιωτικού τομέα με κοινά ερευνητικά και τεχνολογικά ενδιαφέροντα. Αυτά αφορούν στον τομέα της παραγωγής και εξοικονόμησης ενέργειας, δίνοντας έμφαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας καθώς και σε ενεργειακές τεχνολογίες που συμβάλλουν στην αναβάθμιση/ προστασία του περιβάλλοντος και συνεπώς στη βιώσιμη ανάπτυξη της Ελλάδας. Οι τομείς επιμόρφωσης εστιάστηκαν στην ενέργεια και το περιβάλλον, τους πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης, με ιδιαίτερη έμφαση στις νέες τάσεις και τις δυνατότητες που παρέχονται μέσω καταλυτικών διεργασιών. Το δίκτυο αποτελείτο από 12 φορείς που προέρχονται από πολλές διοικητικές περιφέρειες συμβάλλοντας έτσι στην ισόρροπη ανάπτυξη του ελληνικού ερευνητικού και παραγωγικού ιστού. Οι ερευνητικοί φορείς (6 Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και 2 Ερευνητικά Κέντρα) αποτελούν ενεργά μέλη της Ελληνικής Καταλυτικής Εταιρείας, ενώ από τον ιδιωτικό φορέα συμμετείχαν 4 εταιρίες που δραστηριοποιούνται ενεργά στους τομείς της παραγωγής ενέργειας μέσω καινοτόμων διεργασιών και συσκευών και της διαχείρισης του περιβάλλοντος. Οι δράσεις που προτάθηκαν μέσω της σύστασης του Δικτύου αφορούσαν κύρια στην διάχυση της τεχνογνωσίας και στην επιμόρφωση τόσο του ερευνητικού στελεχιακού δυναμικού των ερευνητικών φορέων όσο και του προσωπικού των επιχειρήσεων, με την οργάνωση 4 επιμορφωτικών σεμιναρίων που υλοποιήθηκαν από τους Δημόσιους φορείς και 3 επιμορφωτικών σεμιναρίων που οργανώθηκαν από τις εταιρίες του ιδιωτικού τομέα. Παράλληλα, ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στις υποστηρικτικές δραστηριότητες ώστε η διάχυση της τεχνογνωσίας και των δραστηριοτήτων του Δικτύου να είναι όσο το δυνατόν ευρύτερη. Αρωγός στην προσπάθεια για τη δημιουργία του δικτύου ΚΑΠΕΝΕ ήταν το Ευρωπαϊκό Δίκτυο ACENET-ERANET που χρηματοδοτείται από την ΕΕ και συντονίζει παρόμοιες δράσεις για ένα κοινό ευρωπαϊκό χώρο στην έρευνα, στον τομέα της Εφαρμοσμένης Κατάλυσης.

22. Ανάπτυξη επιδεικτικής μονάδας συνδυασμένου κύκλου αναερόβιας ζύμωσης ζωικών υποπροϊόντων/απορριμμάτων και κυψελών καυσίμου μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων (PEMFC)

Ανάδοχος: ΚΕΠΕ ΚΟΖΑΝΗΣ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: ΠΑΜ

Φορέας Ανάθεσης: Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, Καινοτόμα προγράμματα συνεργασίας μεταξύ φορέων από τις 4 περιφέρειες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα κοινοτικής πρωτοβουλίας SMART

Χρονική Διάρκεια: 2007

Προϋπολογισμός: 85000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΑΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έργο αφορούσε στην ανάπτυξη επιδεικτικής μονάδας αναερόβιας χώνευσης ζωικών απορριμμάτων σε συνδυασμό με κυψέλη καυσίμου μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων (PEMFC), συνολικής ισχύος 1 kW. Ζωικά απορρίμματα θα τροφοδοτούνται σε αναερόβιο ζυμωτή, στον οποίο θα παράγεται βιοαέριο (αέριο μίγμα πλούσιο σε μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα) και ποσότητα χωνεμένης λάσπης, η οποία είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή υψηλής θρεπτικής αξίας λιπάσματος. Στην συνέχεια το παραγόμενο βιοαέριο θα μετατρέπεται μέσω ενός ατμοαναμορφωτή σε αέριο σύνθεσης, το οποίο θα τροφοδοτεί την κυψέλη καυσίμου για παραγωγή «πράσινης» ενέργειας. Εκτός από την εγκατάσταση και λειτουργία της πιλοτικής μονάδας στο συγκεκριμένο έργο πραγματοποιήθηκαν μελέτες σκοπιμότητας, ανάλυσης της δυνητικής αγοράς κ.α.

Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Π.Δ.Μ.

23. Simultaneous production of hydrogen and C2 hydrocarbons in solid oxide membrane reactors

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: University of Twente, University of Porto, University of Castilla-La-Mancha, SHELL International Solutions BV, ΕΚΕΠΥ Α.Ε.

Φορέας Ανάθεσης: ACENET, ΓΓΕΤ

Χρονική Διάρκεια: 2008-2011

Προϋπολογισμός: 120000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΔ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο κύριος στόχος του έργου αφορά στην ανάπτυξη μίας καινοτόμου προσέγγισης για την αναβάθμιση του μεθανίου είτε με την ταυτόχρονη παραγωγή/ανάκτηση του H_2 και C_2 υδρογονανθράκων ή με την συμπαραγωγή ηλεκτρικής ισχύος και C_2 's. Οι διεργασίες αυτές θα μελετηθούν σε ηλεκτροχημικά κελία στερεών αγωγών πρωτονίων (H^+). Τα κελία θα λειτουργούν είτε σαν ηλεκτροχημικές “αντλίες” H^+ είτε σαν κελία καυσίμου. Στην πρώτη περίπτωση, θα μελετηθεί η ταυτόχρονη παραγωγή C_2 υδρογονανθράκων και η παραγωγή/ανάκτηση καθαρού H_2 . Στην δεύτερη περίπτωση, θα επιδιωχθεί η συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και C_2 's. Η καινοτομία που προτείνεται και για τις δύο διεργασίες είναι η χρήση περίσσειας ατμού τόσο για την εξάλειψη των αποθέσεων άνθρακα αλλά και για την επίτευξη πλήρους οξείδωσης προς παραγωγή CO_2 και όχι CO .

24. “BIOCLUS-Developing Innovation and Research Environment in five European Regions in the field of Sustainable Use of Biomass Resources”

Ανάδοχος: Benet Oy (Φινλανδία)

Συνεργαζόμενοι Φορείς: BIC BRATISLAVA SPOL. S.R.O. (Σλοβακία), Biomasa Térmica de Navarra S.L. (Ισπανία), ΕΚΕΤΑ/ΙΤΕΣΚ, ΕΥΞΥΛΟΝ Α.Ε., Fundacion CENER-CIEMAT (Ισπανία), GIZEX (Πολωνία), Gobierno de Navarra. Departamento de Innovación, Empresa y Empleo (Ισπανία), Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente (Ισπανία), Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa (Πολωνία), Jyväskylä Yliopisto (Φινλανδία), Jyväskylän Ammattikorkeakoulu Oy (Φινλανδία), Keski-Suomen liitto (Φινλανδία), Lesy Slovenskej Republiky (Σλοβακία), Marshal Office of the Wielkopolska Region (Πολωνία), Narodne Lesnicke Centrum (Σλοβακία), QUERCUS (Σλοβακία), Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus (Φινλανδία)

Φορέας Ανάθεσης: ΕΕ, FP7, REGIONS-2009-1

Χρονική Διάρκεια: 2010-2013

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο κύριος σκοπός του BIOCLUS είναι να ενισχύσει την περιφερειακή ανταγωνιστικότητα και ανάπτυξη σε 5 Ευρωπαϊκές Περιφέρειες: Central Finland, Navarre (Ισπανία), Δυτική Μακεδονία (Ελλάδα), Slovakia and Wielkopolska (Πολωνία). Επίσης στοχεύει να διασυνδέσει τις συγκεκριμένες περιφέρειες και να ενδυναμώσει το περιβάλλον καινοτομίας βελτιώνοντας το ερευνητικό δυναμικό και την καινοτόμο διοίκηση των επιχειρήσεων. Τα παραπάνω θα επιτευχθούν μέσω της αειφόρου ανάπτυξης βελτιστοποιώντας την χρήση των υφιστάμενων αποθεμάτων βιομάζας.

25. Direct hydrocarbon micro-Solid Oxide Fuel Cell (m-SOFC)**Φορέας:** Fulbright Foundation**Χρονική Διάρκεια:** 2011 (3 μήνες)**Προϋπολογισμός:** 6000 \$**Συμμετοχή στο πρόγραμμα:** Υπότροφος**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Το συγκεκριμένο έργο αφορά σε ερευνητική υποτροφία που απονεμήθηκε από το ίδρυμα Fulbright για συνεργασία του Δρ. Μαρνέλλου με το Εργαστήριο Electrochemical Energy της Καθηγήτριας Yang Shao Horn, του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του MIT. Ο κύριος στόχος του έργου είναι να αναπτυχθούν διατάξεις μοναδιαίων κυψελίδων τύπου SOFC σε μέγεθος νανοκλίμακας και να εξεταστεί η δυνατότητα λειτουργίας τους σε άμεση τροφοδοσία εμπορικά διαθέσιμων καυσίμων (π.χ. φυσικό αέριο, βενζίνη) μέσω των διεργασιών της εσωτερικής αναμόρφωσης ή της άμεσης ηλεκτροοξειδωσης των χρησιμοποιούμενων υδρογονανθράκων.

26. Ανάπτυξη κυψελών καυσίμου αγωγών πρωτονίων υψηλής θερμοκρασίας για την συμπαραγωγή ηλεκτρικής/θερμικής ισχύος και χημικών προϊόντων**Ανάδοχος:** Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας**Συνεργαζόμενοι Φορείς:** ΑΠΘ (Τμ. Χημικών Μηχανικών), Πολυτεχνείο Κρήτης (Γενικό Τμήμα), ΤΕΙ Χαλκίδας (Γενικό Τμήμα), ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΑ, University of St. Andrews, University of Oslo, ΕΚΕΠΥ, SHELL BV International**Φορέας Ανάθεσης:** ΥΠΕΠΘ, ΗΡΑΚΛΕΙΤΟΣ II (11/3/6)**Χρονική Διάρκεια:** 2011-2014**Προϋπολογισμός:** 42000 €**Συμμετοχή στο πρόγραμμα:** Συντονιστής (ΠΑΜ)**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Οι επιταχυνόμενοι ρυθμοί εξάντλησης των ορυκτών καυσίμων και η ραγδαία επιδείνωση του κλίματος έχουν φέρει την ενέργεια στο επίκεντρο έντονων επιστημονικών, τεχνολογικών αλλά και γεω-πολιτικών συζητήσεων. Από τις αρχές της δεκαετίας, οι κυβερνήσεις των αναπτυγμένων χωρών έχουν επιδοθεί στη θέσπιση κινήτρων όσον αφορά στην αύξηση της συμμετοχής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο παγκόσμιο ενεργειακό ισοζύγιο και στην εκπόνηση χρονοδιαγραμμάτων και “οδικών χαρτών” για την απεξάρτηση των οικονομιών από τα ορυκτά καύσιμα. Παρά τη μεσοπρόθεσμη στόχευση στις υφιστάμενες τεχνολογίες Α.Π.Ε., στον ορίζοντα όλων των σχετικών προσπαθειών, διαγράφεται κυρίαρχη η επερχόμενη **“οικονομία του υδρογόνου”**, σχηματοποιώντας τη νέα **“ενεργειακή επανάσταση”** και την οριστική αποσύνδεση της ενέργειας από τις δραματικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, με τις οποίες είναι μέχρι σήμερα συνυφασμένη. Στην καρδιά αυτής της προοπτικής, οι **κυψέλες καυσίμου**, επιτυγχάνοντας ακόμη και διπλάσιες ενεργειακές αποδόσεις, σε σχέση με τις συμβατικές θερμικές μηχανές, αναγνωρίζονται ως η τεχνολογία κλειδί αλλά και ο μοχλός για την προώθηση και την επίτευξη του όλου εγχειρήματος. Ενδεικτική της δυναμικής του πεδίου και του καθοριστικού ρόλου των κυψελών καυσίμου στην **“ενεργειακή μεταμόρφωση”** του πλανήτη είναι η αποδέσμευση τους από τη πλατφόρμα “Ενέργεια” του 7^{ου} Πλαισίου-Προγράμματος της ΕΕ και η ανεξάρτητη χρηματοδότηση τους από **Κοινή Τεχνολογική Πρωτοβουλία για το Υδρογόνο και τις Κυψέλες Καυσίμου**, σχεδόν ισόποσα με το σύνολο των υπολοίπων ανανεώσιμων ή συμβατικών ενεργειακών τεχνολογιών. Αιχμή της σχετικής ερευνητικής κατεύθυνσης αποτελούν οι **κυψέλες καυσίμου κεραμικών αγωγών πρωτονίων**, οι οποίες παρέχουν το πλεονέκτημα της μεγιστοποίησης του συντελεστή χρήσης υδρογόνου.

27. Efficient Conversion of Coal to Electricity - Direct Coal Fuel Cells”, (DCFC)**Ανάδοχος:** University of St. Andrews**Συνεργαζόμενοι Φορείς:** Risoe, INCAR-CSIC**Φορέας Ανάθεσης:** ΕΕ (FP7), Research Fund for Coal and Steel (RFC-PR-10007)**Χρονική Διάρκεια:** 2011-2014**Προϋπολογισμός ΠΑΜ:** 400000 € (240000 € συμμετοχή ΕΕ)**Συμμετοχή στο πρόγραμμα:** Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΑΜ)**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η απευθείας ηλεκτροχημική μετατροπή του άνθρακα σε ηλεκτρική ενέργεια είναι συνατό να συμβάλλει σε αύξηση της απόδοσης και σε ταυτόχρονη μείωση των εκπομπών CO₂. Πρόσφατα ερευνητικά αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση κυψελών καυσίμου με απευθείας τροφοδοσία άνθρακα (Direct Carbon Fuel Cells, DCFC), μπορεί να ξεπεράσει τα επίπεδα των αποδόσεων των συμβατικών MCFC. Στο παρόν έργο θα μελετηθεί η δυνατότητα απ' ευθείας τροφοδοσίας λιγνίτη σε ένα υβριδικό σύστημα κυψελών καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη και τηγμένου ανθρακικού άλατος για παραγωγή ενέργειας.

28. “Πρακτική Άσκηση στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας 2009-2012”

Ανάδοχος: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

Συνεργαζόμενοι Φορείς: -

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Παιδείας και Δια Βίου Μάθησης, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης και Δια Βίου Μάθησης

Πράξη: Πρακτική άσκηση Πανεπιστημίων

Χρονική Διάρκεια: 2009-2012

Προϋπολογισμός: 147492,72 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Τμηματικός Υπεύθυνος (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έργο αφορά στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης των φοιτητών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας (ΠΔΜ).

29. “Συνεργασία με την εταιρεία TROPICAL – Green Technologies AEBE για την προσομοίωση της λειτουργία κυψελών καυσίμου τύπου SOFC με φυσικό αέριο και βιοαέριο”

Ανάδοχος: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Συνεργαζόμενοι Φορείς: TROPICAL – Green Technologies SA

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Παιδείας και Δια Βίου Μάθησης, ΓΓΕΤ, ΕΠΑΝ II

Πράξη: Κουπόνια καινοτομίας για Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις (Κωδ. Αρ. Κουπονιού: 82991456-05-000247)

Χρονική Διάρκεια: 2011 (Απρίλιος – Αύγουστος)

Προϋπολογισμός: 7000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έργο αφορά στην εκπόνηση μελέτης για την προσομοίωση των φαινομένων μεταφοράς που λαμβάνουν χώρα σε μία κυψέλη καυσίμου τύπου SOFC, η οποία τροφοδοτείται με φυσικό αέριο ή με Βιοαέριο. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της συνεργασίας του εργαστηρίου με την εταιρεία Tropical – Green Technologies AEBE, η οποία ενδιαφέρεται να αναπτύξει παρόμοιες διατάξεις για σταθερές εφαρμογές (οικοίες, αποκεντρωμένες εφαρμογές).

30. “Υπηρεσίες ψηφιακής βιβλιοθήκης ανοικτής πρόσβασης ΠΔΜ”

Ανάδοχος: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Συνεργαζόμενοι Φορείς: -

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Παιδείας και Δια Βίου Μάθησης, ΕΠΑΒΜ, ΕΣΠΑ 2007-2013

Χρονική Διάρκεια: 2011-2013

Προϋπολογισμός: 300846 € (59996 € με ίδια μέσα)

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Ιδρυματικός Υπεύθυνος (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός του έργου είναι η ψηφιοποίηση των βιβλιοθηκών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας τόσο στην Φλώρινα όσο και στην Κοζάνη καθώς και η δημιουργία ιδρυματικού αποθετηρίου. Το μεγαλύτερο τμήμα του έργου θα υλοποιηθεί από συναφείς εταιρείες ενώ για την επίβλεψη της υλοποίησής του θα συγκροτηθεί ομάδα προσωπικού από το ΠΔΜ.

31. “Hydrogen production from H₂S decomposition in micro-structured proton-conducting solid oxide membrane reactors”

Ανάδοχος: PSDI/CPERI/CERTH

Συνεργαζόμενοι Φορείς: Karlsruhe Institute of Technology/Institute for Micro Process Engineering (GE),

Yildiz Technical University/Department of Chemical Engineering (TR)

Φορέας Ανάθεσης: BS ERANET

Χρονική Διάρκεια: 2011-2014

Προϋπολογισμός: 120000 € (393340 € συνολικός προϋπολογισμός έργου)

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Συντονιστής, Επιστημονικός Υπεύθυνος (PSDI/CPERI/CERTH)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το παρόν ερευνητικό πρόγραμμα αφορά στην εκμετάλλευση του H_2S που βρίσκεται σε σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις στην αναερόβια ζώνη της Μαύρης Θάλασσας (περίπου 1000 m βάθος) για παραγωγή υδρογόνου σε αντιδραστήρες μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη αγωγού πρωτονίων. Ταυτόχρονα θα επιδιωχθεί τόσο η παραγωγή H_2SO_4 στην άνοδο του κελλίου όσο και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε λειτουργία κυψέλης καυσίμου.

32. “Ανάπτυξη καινοτόμων καταλυτικών συστημάτων μέσω της συνέργειας δομικών και επιφανειακών προωθητών για τον ταυτόχρονο περιορισμό των εκπομπών οξειδίων (NO_x) και υποξειδίου (N_2O) του αζώτου”

Ανάδοχος: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Συνεργαζόμενοι Φορείς: Πολυτεχνείο Κρήτης, ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΛ

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Παιδείας και Δια Βίου Μάθησης, ΘΑΛΗΣ

Χρονική Διάρκεια: 2012-2015

Προϋπολογισμός: 200000 € (598000 € συνολικός προϋπολογισμός)

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Συντονιστής, Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΑΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο περιορισμός των εκπομπών οξειδίων του αζώτου (NO_x : NO , NO_2) αποτελεί θέμα τεράστιας περιβαλλοντικής σημασίας, δεδομένου ότι οι ρύποι αυτοί συμβάλλουν δραστικά στην όξυνση σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η τρύπα του όζοντος, το φωτοχημικό νέφος και η όξινη βροχή. Επιπρόσθετα, τα τελευταία χρόνια (και ιδιαίτερα μετά το πρωτόκολλο του Κιότο) και το υποξείδιο του αζώτου (N_2O) θεωρείται από τους πλέον επικίνδυνους για το περιβάλλον ρύπους εφόσον συνεισφέρει σημαντικά τόσο στην καταστροφή του στρατοσφαιρικού όζοντος όσο και στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αποτελεί λοιπόν θέμα μείζονος περιβαλλοντικής σημασίας, και παράλληλα πρόκληση στον τομέα της περιβαλλοντικής κατάλυσης, ο ταυτόχρονος περιορισμός των εκπομπών υποξειδίου και οξειδίων του αζώτου, τα οποία συνυπάρχουν στα απαέρια διεργασιών καύσης. Αυτό ακριβώς είναι και το αντικείμενο της παρούσας πρότασης, η οποία στοχεύει στην ανάπτυξη εξαιρετικά ενεργών εκλεκτικών και σταθερών καταλυτικών υλικών, τα οποία θα ελέγχουν ταυτόχρονα και αποτελεσματικά τις εκπομπές υποξειδίου και οξειδίων του αζώτου καθώς και των παριστάμενων στα απαέρια ενώσεων (π.χ. CO , υδρογονάνθρακες) παρουσία περίσσειας O_2 , CO_2 , SO_2 και H_2O . Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου θα αναπτυχθούν καινοτόμα σε σύνθεση και σχεδιασμό καταλυτικά υλικά βασιζόμενα σε ένα μόνο ευγενές μέταλλο (Pt ή Pd ή Ir) σε πολύ χαμηλή φόρτιση (<1% κ.β), τα οποία θα είναι κατάλληλα ενισχυμένα και σταθεροποιημένα από δομικούς (π.χ. λανθανίδες) και επιφανειακούς (π.χ. αλκάλια) ενισχυτές χαμηλού κόστους. Προς κλιμάκωση του μεγέθους, τα βέλτιστα ενισχυμένα καταλυτικά υλικά θα τοποθετηθούν υπό μορφή επιστρώματος (washcoat) σε κεραμικά μονολιθικά υποστρώματα κορδιερίτη και θα δοκιμαστούν σε συνθήκες που προσομοιάζουν αυτές των πραγματικών διεργασιών απορρύπανσης. Από τη σκοπιά της βασικής έρευνας, με χρήση προηγμένων τεχνικών ανάλυσης θα διερευνηθεί εκτενώς ο μηχανισμός που περιγράφει το σύνολο των φυσικοχημικών δράσεων, με σκοπό την πληρέστερη κατανόηση του τρόπου και του μηχανισμού δράσης των δομικών και των επιφανειακών προωθητών, καθώς και της ενδεχόμενης συνέργειας τους. Η επίτευξη των ερευνητικών στόχων του προτεινόμενου έργου θα συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην κατανόηση και στην τυποποίηση του φαινομένου της προώθησης (promotion), ανοίγοντας νέους ορίζοντες στον τομέα της ανάπτυξης καινοτόμων καταλυτικών υλικών για πλείστες εφαρμογές.

33. “Construction of a Prototype Apparatus for the Production of Hydrogen and Power in Direct Hydrocarbon Solid Oxide Fuel Cell-Reactors” and the “Execution of the research project entitled

novel anodes for solid electrolyte membrane reactors and their applications in solid oxide fuel cells”,

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΤΧΗΑ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: -

Φορέας Ανάθεσης: KACST (King Abdulaziz City of Science and Technology

Χρονική Διάρκεια: 2011-2013

Προϋπολογισμός: 53333 \$

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το παρόν έργο αφορά ιδιωτικό συμβόλαιο για παροχή υπηρεσιών σε συνεργαζόμενο εργαστήριο του ιδρύματος King Abdulaziz City of Science and Technology της Σαουδικής Αραβίας. Το έργο αφορά στην κατασκευή πρότυπης πειραματικής διάταξης για την διενέργεια καταλυτικών και ηλεκτροκαταλυτικών πειραμάτων παραγωγής υδρογόνου από την αναμόρφωση του ισο-οκτανίου. Επίσης, το μεγαλύτερο μέρος του έργου περιλαμβάνει την παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών για την σύνθεση και προμήθεια των υλικών, την διεξαγωγή των σχετικών πειραμάτων και την ερμηνεία των πειραματικών αποτελεσμάτων.

34. “Ammonia synthesis from steam and nitrogen at atmospheric pressure: The electrochemical approach”

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΔΕΠ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: -

Φορέας Ανάθεσης: Υπουργείο Παιδείας και Δια Βίου Μάθησης, ΓΓΕΤ, πρόγραμμα ΑΡΙΣΤΕΙΑ

Χρονική Διάρκεια: 2012-2015

Προϋπολογισμός: 250000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το συγκεκριμένο έργο αφορά στην ανάπτυξη ηλεκτροχημικών αντιδραστήρων με χρήση υψηλών και ενδιάμεσων θερμοκρασιών στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών πρωτονίων και ιόντων οξυγόνου για την σύνθεση αμμωνίας σε ατμοσφαιρική πίεση από άζωτο και νερό.

35. “CO₂ and H₂O toward methanol synthesis at atmospheric pressure in co-ionic electrochemical membrane reactors”

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΔΕΠ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: University Castilla-La-Mancha, University of Amstredam, Delft Solid Solutions, Hellenic Petroleum Renewables, GrapheNano

Φορέας Ανάθεσης: ΓΓΕΤ, πρόγραμμα CAPITA ERANET

Χρονική Διάρκεια: 2013-2015

Προϋπολογισμός: 150000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πρόταση προτείνεται μία καινοτόμος διεργασία για την σύνθεση της μεθανόλης σε ατμοσφαιρική πίεση από CO₂ και H₂O, ως μοναδικές πρώτες ύλες, μέσω της χρήσης Ηλεκτροχημικών Αντιδραστήρων Μεμβράνης Στερεού Ηλεκτρολύτη (ΗΑΜΣΗ) αγωγών πρωτονίων και ιόντων οξυγόνου. Ο ανοδικός ηλεκτρο-καταλύτης θα εκτείθεται σε H₂O και θα καταλύει την ηλεκτρόλυση του σε πρωτόνια (H⁺) και οξυγόνο. Τα πρωτόνια θα μεταφέρονται ηλεκτροχημικά διαμέσου της μεμβράνης του στερεού ηλεκτρολύτη στο ηλεκτρόδιο της καθόδου, όπου θα αντιδρούν με CO₂ προς σχηματισμό μεθανόλης. Ταυτόχρονα, ο ηλεκτρο-καταλύτης της καθόδου θα ενεργοποιεί τον δεσμό C=O μέσω της ηλεκτροχημικής απομάκρυνσης των ιόντων O²⁻ από την άνοδο. Η προτεινόμενη προσέγγιση προσφέρει την δυνατότητα της ταυτόχρονης βελτιστοποίησης της ηλεκτροχημικής τροφοδοσίας των H⁺ στην κάθοδο και της εξασθένησης του δεσμού C=O μέσω της απομάκρυνσης των ιόντων οξυγόνου, O²⁻, από το ίδιο ηλεκτρόδιο. Αυτή η διπλή λειτουργία των ΗΑΜΣΗ αγωγών πρωτονίων και ιόντων οξυγόνου μπορεί να βελτιστοποιηθεί, προς όφελος της συνολικής απόδοσης, διαμορφώνοντας κατάλληλα τις ηλεκτροχημικές ιδιότητες της κεραμικής μεμβράνης στερεού ηλεκτρολύτη και μέσω της εφαρμογής

εναλλασσόμενων ρευμάτων.

36. “Solid state ammonia synthesis (SSAS) in tubular protonic ceramic reactors”

Ανάδοχος: ΕΚΕΤΑ/ΙΔΕΠ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: COORSTEK

Φορέας Ανάθεσης: Ιδιωτικό Συμβόλαιο

Χρονική Διάρκεια: 2016-2017

Προϋπολογισμός: 150000 €

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Εμπειρος Ερευνητής (ΕΚΕΤΑ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το συγκεκριμένο έργο αφορά βιομηχανικό συμβόλαιο που σχετίζεται με την ανάπτυξη ηλεκτροχημικών αντιδραστών με χρήση υψηλών θερμοκρασιών κεραμικών στερεών ηλεκτρολυτών αγωγών πρωτονίων για την σύνθεση αμμωνίας σε ατμοσφαιρική πίεση από άζωτο και νερό.

37. “Direct Conversion of Biomass to Electricity in MED area via an Internal Catalytic Gasification Solid Oxide Fuel Cell”

Ανάδοχος: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Συνεργαζόμενοι Φορείς: ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ, INCAR, YILDIZ TECHNICAL UNIVERSITY, POLITECHNICO DI TORINO, KARLSRUHE INSTITUTE OF TECHNOLOGY, UM6P, ΜΥΛΟΙ ΚΡΗΤΗΣ

Φορέας Ανάθεσης: ΓΓΕΤ, ERANET MED

Χρονική Διάρκεια: 01.09.2017-31.08.2020

Προϋπολογισμός: 40000 € (ΠΔΜ)

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΔΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Biomass is a renewable energy source that is abundant in Euro-Mediterranean (EURO-MED) area. In particular, Spain, Italy, Greece, Turkey, Morocco, participating-among others (German, Cyprus)-in the present consortium hold more than 85% of the world's olive production, cultivating at the same time large areas with grape vines. In view of this fact, there is a huge biomass potential regarding olive kernel and pruning from olive oil and grape vine cultures. In addition, these EURO-MED countries are still behind the current progress toward energy exploitation of municipal solid waste (MSW). In the light of the above aspects, the proposed project aims at developing an environmentally friendly and highly efficient process for the direct valorization of solid carbonaceous materials of low added value (e.g. biomass) and of particular importance for the EURO-MED area, namely: agricultural residues from olive and grape vines cultures and the organic fraction of urban waste, in a Solid Oxide Fuel Cell (SOFC) system, aided by an internal catalytic gasification process, towards electricity generation. To overcome the anodic kinetic restrictions derived from the limited contact between solid carbon and electrolyte/solid anode, a novel approach is proposed based on the *in situ* catalytic gasification of biomass to gaseous products and their consequent electro-oxidation at the anode surface. The latter can be accomplished by the incorporation of specific catalyst compositions into the biomass fuel in conjunction to the employment of appropriate gasifying agents (e.g. H₂O and CO₂). This approach enables the *in situ* gasification of biomass through dry/steam reforming processes to easily diffused and electro-oxidized gaseous combustible products (mainly CO, H₂ and CH₄). In this regard, the proposed project offers new opportunities for the simultaneous utilization of gaseous (e.g. CO₂) and solid (e.g. biomass) carbonaceous compounds towards electricity production. The feasibility of this process has recently been successfully demonstrated after employing different carbon types as solid fuels and CO₂ as gasifying agent. Nevertheless, several issues related to cell design and fabrication, electro-catalytic materials, gasifying agents (e.g. CO₂, H₂O, biogas, combustion off-gases), mechanistic considerations and structure-activity relationships remain to be resolved towards scale-up of the process. For taking the DCFC technology from a successfully demonstrated laboratory level to a scale application, a complex interdisciplinary approach is required. To this end, a collaborative project consortium has been established (7 universities, 1 research institute and 1 SME from 7 countries), which integrates key skills from physical-chemistry, heterogeneous catalysis, electrochemistry, process simulation and engineering disciplines. Particularly, the Mills of Crete SME, activated-among others-in olive kernel utilization, will be involved in the project, as a potential

stakeholder of DB-SOFC technology, delivering substantial outputs towards innovation. The work plan is divided into eight work packages with clear objectives and interactions/synergies to each other to ensure the successful implementation of the project, involving: bio-fuels selection/treatment & characterization, electro-catalytic materials synthesis & characterization, mechanistic consideration studies, DB-SOFC construction & operation, simulation & feasibility studies along with dissemination/exploitation and project management activities. Summarizing, the present project propose a sustainable solution for the environmental challenges of EURO-MED vulnerable communities, via the development of a sustainable energy conversion technology based on the use of routinely available, indigenous resources. The successful implementation of the proposed project will be of particular economic, environmental and social importance for the EURO-MED area.

38. “Teaching Fuel Cell and Hydrogen Science and Engineering Across Europe within Horizon 2020”

Ανάδοχος: University of Birmingham

Συνεργαζόμενοι Φορείς: Technical University of Delft, Politecnico di Torino, National Technical University of Ukraine 'Kyiv Polytechnic Institute', Denmark Technical University, University of Chemistry and Technology Prague, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Université libre de Bruxelles, University POLITEHNICA of Bucharest, Grenoble institute of technology, Ulster University, Karlsruhe Institute of Technology

Φορέας Ανάθεσης: FCH JU call 2017

Χρονική Διάρκεια: 01.11.2017-30.10.2020

Προϋπολογισμός: 0 € (ΠΑΜ)

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Συνεργαζόμενος εταίρος, Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΠΑΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

As the FCHT industry gradually emerges into the markets, the need for trained staff becomes more pressing. TeachHy2020 specifically addresses the supply of undergraduate and graduate education (BEng/BSc, MEng/MSc, PhD etc.) in fuel cell and hydrogen technologies (FCHT) across Europe. TeachHy 2020 will take a lead in building a repository of university grade educational material, and design and run an MSc course in FCHT, accessible to students from all parts of Europe. To achieve this, the project has assembled a core group of highly experienced institutions working with a network of associate partners (universities, vocational training bodies, industry, and networks). TeachHy2020 offers these partners access to its educational material and the use of the MSc course modules available on the TeachHy2020 site. Any university being able to offer 20% of the course content locally, can draw on the other 80% to be supplied by the project. This will allow any institution to participate in this European initiative with a minimised local investment. TeachHy2020 will be offering solutions to accreditation and quality control of courses, and support student and industry staff mobility by giving access to placements. Schemes of Continuous Professional Development (CPD) will be integrated into the project activities. We expect a considerable leverage effect which will specifically enable countries with a notable lack of expertise, not only in Eastern Europe, to quickly be able to form a national body of experts. TeachHy will offer educational material for the general public (e.g. MOOC's), build a business model to continue operations post-project, and as such act as a single-stop shop and representative for all matters of European university and vocational training in FCHT. The project partnership covers the prevalent languages and educational systems in Europe. The associated network has over 20 partners, including two IPHE countries, and a strong link to IPHE activities in education.

39. “Εκπόνηση Ενεργειακών Αναφορών Παρακολούθησης για τον Δήμο Μοσχάτου – Ταύρου”, σύμβαση με τον Δήμο Μοσχάτου – Ταύρου

Ανάδοχος: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Συνεργαζόμενοι Φορείς: -

Φορέας Ανάθεσης: Δήμος Μοσχάτου – Ταύρου (Ιδιωτικό Συμβόλαιο)

Χρονική Διάρκεια: 01.11.2017-31.05.2018

Προϋπολογισμός: 11000 € (ΠΑΜ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το παρόν ιδιωτικό συμβόλαιο με το Δήμο Μοσχάτου – Ταύρου αφορά προγραμματική σύμβαση του ΠΑΜ με τον Δήμο για την σύνταξη των σχετικών αναφορών παρακαλούθησης των ενεργειακών καταναλώσεων και των εκπομπών CO₂ για τον Δήμο Μοσχάτου – Ταύρου για τα έτη 2014-2017.

40. “Proton and oxygen co-ionic conductors for CO₂/H₂O co-electrolysis and intermittent RES conversion to methanol and other chemicals towards EU Sustainability – PROMETHEUS”

Ανάδοχος: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Συνεργαζόμενοι Φορείς: Forschungszentrum Jülich GmbH, Ελληνικά Πετρέλαια Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Α.Ε., WZR ceramic solutions GmbH

Φορέας Ανάθεσης: ΓΓΕΤ, Διμερής και Πολυμερής Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδας – Γερμανίας

Χρονική Διάρκεια: 01.03.2018-28.02.2021

Προϋπολογισμός: 286000 € (ΠΑΜ)

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Έμπειρος Ερευνητής, ΑΠΘ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πρόταση στοχεύει στην ανάπτυξη ηλεκτροχημικών αντιδραστήρων μεβράνης μικτής ιοντικής αγωγιμότητας (H⁺ και O²⁻), ci-EMRs, που θα λειτουργούν σε ενδιάμεσες και υψηλές θερμοκρασίες για την ταυτόχρονη ηλεκτρόλυση H₂O και CO₂ προς την κατεύθυνση της αποδοτικής μετατροπής/αποθήκευσης της πλεονάζουσας παραγόμενης ισχύος από ΑΠΕ μη-αδιάλειπτου χαρακτήρα προς συνθετικά e-καύσιμα. Η προτεινόμενη διεργασία θα λάβει χώρα μέσω της ταυτόχρονης ανοδικής ηλεκτρόλυσης του H₂O προς H⁺ και της καθοδικής υδρογόνωσης ειδών CO_x, τα οποία θα προκύψουν από την απομάκρυνση O²⁻ και την ηλεκτρόλυση του CO₂, στην κάθοδο. Η ερευνητική προσπάθεια θα εστιαστεί σε θερμοκρασίες γύρω στους 400 °C, για την απ' ευθείας ηλεκτροχημική μετατροπή του CO₂ στην κάθοδο προς Μεθανόλη ή Μεθάνιο και σε υψηλότερες θερμοκρασίες προς αέριο σύνθεσης. Η απομάκρυνση των ιόντων O²⁻ από την κάθοδο αναμένεται να ενεργοποιήσει τους δεσμούς C=O στο μόριο του CO₂, να εξαλείψει τις απώλειες H₂ προς σχηματισμό H₂O και να μετατοπίσει την ισορροπία των αντιδράσεων προς παραγωγή Μεθανόλης, Μεθανίου, αερίου σύνθεσης και άλλων e-καυσίμων. Η ανάπτυξη και εφαρμογή κεραμικών στερεών ηλεκτρολυτών μικτής ιοντικής αγωγιμότητας και αποδοτικών καθοδικών/ανοδικών ηλεκτροδίων/καταλυτών, αποτελεί μία από τις κυριότερες προκλήσεις της προτεινόμενης έρευνας. Αυτή η προσπάθεια θα πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας προηγμένες τεχνικές για την σύνθεση των ηλεκτροδίων/ηλεκτρολυτών, την κατασκευή των ci-EMR μοναδιαίων κυψελών και πρωτοτύπων συστοιχιών, συμπεριλαμβανομένου ci-EMR συστοιχιών με 3D-printing. Προς την κατεύθυνση βελτιστοποίησης της ηλεκτροχημικής απόδοσης και της παραγωγής Μεθανόλης, Μεθανίου και αερίου σύνθεσης θα κατασκευαστούν χαμηλού κόστους και αποδοτικοί ci-EMR ηλεκτροχημικοί αντιδραστήρες, με επιθυμητή και ελεγχόμενη αγωγιμότητα ιόντων H⁺/O²⁻, μέσω της σύστασης των υλικών, των συνθηκών λειτουργίας και της χρήσης/επιβολής εναλλασσόμενων ή παλμικών ρευμάτων. Μετά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των υλικών και των διατάξεων ci-EMR θα ακολουθήσει η αξιολόγηση τους σε εργαστηριακή κλίμακα για την ταυτόχρονη ηλεκτρόλυση των H₂O και CO₂, ενώ στην συνέχεια η έρευνα θα προχωρήσει στην ανάπτυξη και εφαρμογή ci-EMR πρωτότυπων συστοιχιών σε κλίμακα kW. Η παρούσα ερευνητική προσπάθεια θα συνδυαστεί με μελέτες υπολογιστικής ρευστοδυναμικής (CFD) και προσομοίωσης μονάδων ci-EMRs σε πραγματική κλίμακα συνδυαζόμενων σε συστήματα ΑΠΕ μη-αδιάλειπτου χαρακτήρα, για να διερευνηθούν οι τεχνο-οικονομικές, ενεργειακές και περιβαλλοντικές πτυχές της προτεινόμενης ιδέας.

41. “Αποδοτική μετατροπή λιγνίτη προς ηλεκτρική ενέργεια με ταυτόχρονη χρήση βιομάζας σε κυψέλη καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη υποβοηθούμενη μέσω εσωτερικής και εξωτερικής καταλυτικής αεριοποίησης - LIGBIO-GASOFC”

Ανάδοχος: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Συνεργαζόμενοι Φορείς: Πολυτεχνείο Κρήτης, ΙΤΕ, EBETAM ΑΕ, ΔΕΗ ΑΕ

Φορέας Ανάθεσης: ΓΓΕΤ, Δράση ΕΡΕΥΝΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ

Χρονική Διάρκεια: 01.06.2018-31.05.2021

Προϋπολογισμός: 261548,69 € (ΠΑΜ)

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Συντονιστής – Επιστημονικός Υπεύθυνος ΠΑΜ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το παρόν ερευνητικό έργο εστιάζει στην ανάπτυξη καινοτόμου διεργασίας ενεργειακής αξιοποίησης των εγχώριων ορυκτών πόρων (λιγνίτης) και αγροτικών υπολειμμάτων σε προηγμένες διατάξεις συζευγμένης αεριοποίησης/κυψελών καυσίμου (GASOFC) και άμεσης τροφοδοσίας στερεών καυσίμων (DCFC), με υψηλές αποδόσεις και χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, σε πλήρη συμφωνία με τον Υποτομέα 7.7.4/Θεματικός Τομέας 7.7, της πρόσκλησης. Η καινοτόμος προσέγγιση στο LIGBIO-GASOFC περιλαμβάνει την αεριοποίηση των πρωτογενών και βέλτιστα επεξεργασμένων στερεών καυσίμων/ξυλανθράκων τόσο εξωτερικά αλλά και εσωτερικά της κυψέλης καυσίμου διαμέσου μίας καταλυτικά υποβοηθούμενης διεργασίας. Ειδικότερα στο έργο, αρχικά θα εξεταστεί η αποδοτικότητα ενός συζευγμένου συστήματος εξωτερικής αεριοποίησης-SOFC (GASOFC) όπου έμφαση θα δοθεί στη βέλτιστη διασύνδεση των δύο διατάξεων και στην μεγιστοποίηση της απόδοσης προς αέριο σύνθεσης (> 90%) και της μετέπειτα χρήσης του σε SOFC. Σε αντίθεση με την εξωτερική συνδεσμολογία, το πλεονέκτημα της άμεσης προσέγγισης (Direct Carbon Fuel Cell, DCFC) μέσω της εσωτερικής καταλυτικής αεριοποίησης με χρήση καυσαερίων $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ ως μέσων αεριοποίησης, έγκειται στην απευθείας ηλεκτρο-οξείδωση των προϊόντων της αεριοποίησης (CO/H_2) στην άνοδο της DCFC, αίροντας τους περιορισμούς διάχυσης και κινητικής που απορρέουν από την περιορισμένη επαφή του στερεού καυσίμου και της διεπιφάνειας ηλεκτροδίου/ηλεκτρολύτη, προσεγγίζοντας αποδόσεις >60%. Το έργο θα εστιαστεί στην περαιτέρω βελτιστοποίηση, κλιμάκωση μεγέθους και την συγκριτική αξιολόγηση των συστημάτων GASOFC και DCFC. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στην ανάπτυξη ενεργών/σταθερών ηλεκτροδίων/καταλυτών, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν τόσο για την καταλυτική αεριοποίηση των στερεών καυσίμων όσο και για την ηλεκτρο-οξείδωση των H_2/CO και Λιγνίτη/Βιομάζας στις SOFCs/DCFCs. Επιπλέον, για την κατασκευή των διατάξεων SOFC/DCFC μοναδιαίας κυψέλης (150 mW/cm²) και των αντιστοιχών συστοιχιών (0.2 kWel), θα χρησιμοποιηθούν δύο προηγμένες τεχνικές εναπόθεσης, η τρισδιάστατη εκτύπωση (3D/inkjet-printing) και ο θερμικός ψεκασμός με υγρή τροφοδοσία (LPS). Η χρήση της τεχνικής LPS παρέχει τις δυνατότητες εφαρμογής νανο-υλικών και αποφυγής του σταδίου πυροσυσσωμάτωσης. Παράλληλα, η 3D-εκτύπωση αποτελεί την πλέον εργονομική, οικονομική και ενεργειακά αποδοτική τεχνολογία καθώς μπορεί εύκολα να ενσωματωθεί σε βιομηχανικές γραμμές παραγωγής. Στην συγκεκριμένη κατεύθυνση, οι ερευνητικές προσπάθειες θα εστιαστούν στην ανάπτυξη κατάλληλων μελανιών μέσω της ανάπτυξης νανουλικών και της διασποράς τους για την δημιουργία σταθερών αιωρημάτων. Στην συνέχεια θα πραγματοποιηθούν πειράματα τόσο στην συζευγμένη διάταξη GASOFC όσο και στην διάταξη DCFC σε εργαστηριακή και ημι-πilotική κλίμακα. Με την πρόοδο υλοποίησης του έργου, θα καταστεί εφικτή η εκπόνηση μελέτης βιωσιμότητας των προτεινόμενων τεχνολογιών ενώ θα αποτιμηθεί και το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα. Τέλος, οι δύο βιομηχανικοί εταίροι του έργου σε συνεργασία με τους ερευνητικούς φορείς θα εκπονήσουν το σχέδιο διάχυσης και αξιοποίησης των αποτελεσμάτων. Την υλοποίηση της διεπιστημονικής έρευνας στο LIGBIO-GASOFC θα αναλάβει κοινοπραξία αποτελούμενη από 2 ακαδημαϊκούς φορείς (ΠΑΜ, ΠΚ) και 1 ερευνητικό κέντρο (ΙΤΕ), συγκροτώντας τον ερευνητικό πυλώνα, και 2 εταιρίες που αποτελούν τον βιομηχανικό πυλώνα του έργου και δραστηριοποιούνται στην ανάπτυξη υλικών (EBETAM) και στην παραγωγή ενέργειας (ΔΕΗ-ΚΔΕΠ), εξασφαλίζοντας βάσει του εύρους της τεχνογνωσίας και της διαθέσιμης υλικοτεχνικής υποδομής τους, την πλήρη κάλυψη των επιστημονικών/τεχνολογικών προκλήσεων του έργου προς την κατεύθυνση της απρόσκοπτης και επιτυχούς υλοποίησης του καθώς και της βέλτιστης αξιοποίησης των αποτελεσμάτων.

42. “Ορθολογικός σχεδιασμός και ανάπτυξη νανο-δομημένων καταλυτικών συστημάτων ενεργοποίησης του διοξειδίου του άνθρακα προς προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας – NANOCO2”

Ανάδοχος: Πολυτεχνείο Κρήτης

Συνεργαζόμενοι Φορείς: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, ΕΛΒΙΟ, EBETAM ΑΕ

Φορέας Ανάθεσης: ΓΓΕΤ, Δράση ΕΡΕΥΝΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ

Χρονική Διάρκεια: 01.06.2018-31.05.2021

Προϋπολογισμός: 182314,83 € (ΠΑΜ)

Συμμετοχή στο πρόγραμμα: Συντονιστής – Επιστημονικός Υπεύθυνος ΠΑΜ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χημική ενεργοποίηση του διοξειδίου του άνθρακα προς σχηματισμό χημικών προϊόντων/καυσίμων υψηλής προστιθέμενης αξίας αποτελεί θέμα μείζονος περιβαλλοντικής και ενεργειακής σημασίας. Προς την κατεύθυνση αυτή η υδρογόνωση του CO₂ προς αέριο σύνθεσης ή απευθείας σε μεθανόλη αποτελεί μια από τις σημαντικότερες ερευνητικές προκλήσεις στο τομέα της ετερογενούς κατάλυσης. Η παρούσα ερευνητική πρόταση αποσκοπεί στην ουσιαστική και συνεργιστική αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων ακαδημαϊκών (ΠΚ), ερευνητικών (ΕΚΕΤΑ) και βιομηχανικών φορέων (ΕΛΒΙΟ, ΕΒΕΤΑΜ)- με εκτεταμένη εμπειρία και τεχνογνωσία στους τομείς της σύνθεσης/χαρακτηρισμού/αξιολόγησης καινοτόμων (νανο)υλικών (ΠΚ, ΕΚΕΤΑ), της ανάπτυξης δομημένων καταλυτών βιομηχανικής πρακτικής (ΕΒΕΤΑΜ) και του σχεδιασμού/ανάπτυξης εμπορικής κλίμακας καταλυτικών αντιδραστήρων (ΕΛΒΙΟ) - προς την κατεύθυνση του επιτυχούς σχεδιασμού καινοτόμων καταλυτικών συστημάτων ενεργοποίησης του CO₂. Ειδικότερα, στο πλαίσιο του έργου θα παρασκευασθούν μικτά οξειδία μετάλλων μετάπτωσης με βάση το CeO₂, απαλλαγμένα ευγενών μετάλλων (M_xCe_{1-x}O₂, M: Cu, Ni, Fe), των οποίων τα εγγενή χαρακτηριστικά θα βελτιστοποιηθούν διαμέσου δυο διαφορετικών ερευνητικών προσεγγίσεων: α) εφαρμογή προηγμένων μεθόδων σύνθεσης προς ανάπτυξη νανο-υλικών στοχευόμενης αρχιτεκτονικής (όπως νανο-ράβδοι, νανο-κύβοι, κλπ), β) εφαρμογή του φαινομένου της προώθησης στην κατάλυση μέσω τη χρήσης δομικών/επιφανειακών ενισχυτών. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στην επίδραση της νανο-δομής/μορφολογίας του υποστρώματος (νανο-ράβδοι, νανο-πολύεδρα, νανο-κύβοι) στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και τη μετέπειτα δραστηριότητα των προς ανάπτυξη καταλυτικών συστημάτων. Προς κλιμάκωση μεγέθους τα βέλτιστα καταλυτικά υλικά θα μορφοποιηθούν σε δομές υψηλής μηχανικής αντοχής και άμεσης πρακτικής εφαρμογής (ΕΒΕΤΑΜ) προκειμένου να μελετηθούν σε συνθήκες προσομοίωσης σε αντιδραστήρα πιλοτικής κλίμακας (ΕΛΒΙΟ). Στο στάδιο αυτό θα πραγματοποιηθεί εκτενής παραμετρική ανάλυση και διάγραμμα ροής της διεργασίας προς βελτιστοποίηση των λειτουργικών συνθηκών υδρογόνωσης του CO₂. Πέρα από τα προφανή πρακτικά οφέλη, η χρήση προηγμένων τεχνικών επιφανειακής και δομικής ανάλυσης των προς ανάπτυξη υλικών, αναμένεται να συνεισφέρει τα μέγιστα στη θεμελιώδη κατανόηση των αλληλεπιδράσεων μετάλλου-φορέα-προωθητή, ανοίγοντας νέους ορίζοντες προς την κατεύθυνση του ορθολογικού σχεδιασμού καινοτόμων καταλυτικών συστημάτων, χαμηλού κόστους και άμεσης πρακτικής εφαρμογής, για περιβαλλοντικές και ενεργειακές εφαρμογές. Οι επιμέρους πρακτικοί και ποσοτικοποιημένοι στόχοι του έργου NANOCO₂, μπορούν να συνοψιστούν στους κάτωθι: 1) Ανάπτυξη νανο-δομημένων καταλυτικών συστημάτων στοχευόμενης αρχιτεκτονικής και λειτουργικότητας ως προς την υδρογόνωση του CO₂. 2) Επίτευξη υψηλής δραστηριότητας ($X_{CO_2} > 80\%$ της θερμοδυναμικής μετατροπής), εκλεκτικότητας ($> 90\%$) και σταθερότητας (> 500 ώρες) σε ήπιες συνθήκες αντίδρασης ($T < 400$ °C, $P < 10$ bar) επί τη βάσει των πρόσφατων επιτευγμάτων της σύπραξης. Στο παρόν έργο ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στην εκλεκτική υδρογόνωση του CO₂ απευθείας σε μεθανόλη ή CO/H₂ και δευτερευόντως σε μεθάνιο. 3) Ανάπτυξη δομημένων καταλυτικών συστημάτων (μονόλιθοι, πελέτες) υψηλής μηχανικής αντοχής (> 20 MPa), υψηλού πορώδους ($> 40\%$) και χαμηλής πτώσης πίεσης με βάση τα βέλτιστα νανο-υλικά. 4) Ανάπτυξη πιλοτικής μονάδας/αντιδραστήρα υδρογόνωσης του CO₂ (κλιμάκωση μεγέθους $> 50x$ της εργαστηριακής) 5) Εκπόνηση τεχνικοοικονομικής και περιβαλλοντικής μελέτης της προτεινόμενης διεργασίας.