



ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

Περιγραφή Χρηματοδοτούμενου Ερευνητικού Έργου
1η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την
ενίσχυση των Μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την
προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας

Τίτλος Ερευνητικού Έργου: Διερευνώντας νέες Διεργασίες για Χρήση του CO₂: υποβοηθούμενη από CO₂ Αφυδρογόνωση του Αιθανίου

Επιστημονική Υπεύθυνη: Καθηγήτρια Αγγελική Λεμονίδου

Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος: CUDET

Επιστημονική Περιοχή: Επιστήμες Μηχανικών και Τεχνολογία

Φορέας Προέλευσης και Χώρα: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ελλάδα

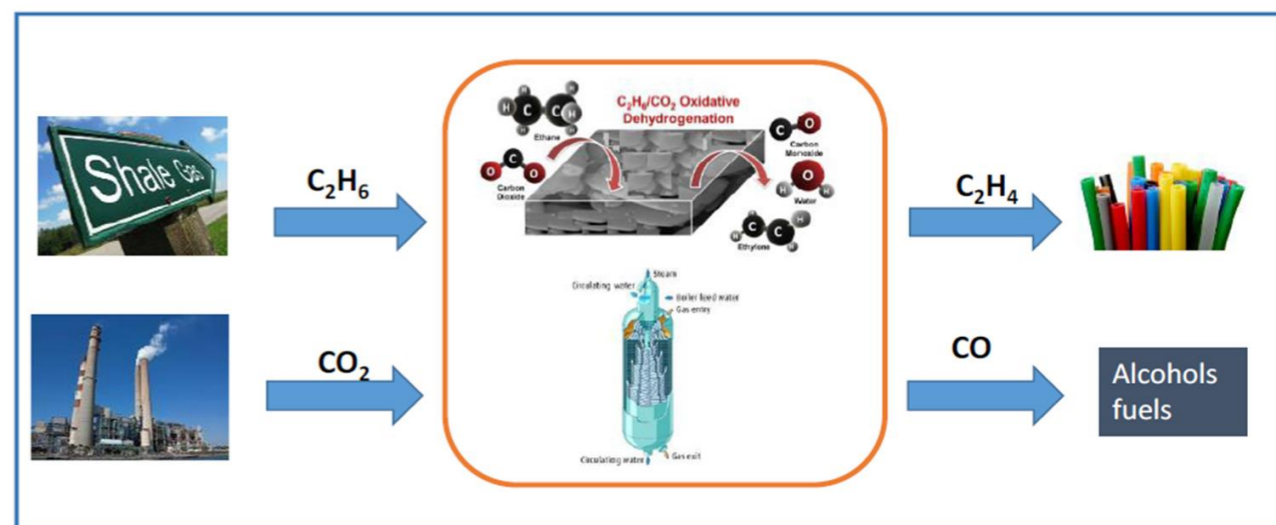
Φορέας Υποδοχής: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Συνεργαζόμενος Φορέας: ΕΚΕΤΑ, Τεχνικό Πανεπιστήμιο του Μονάχου

Ιστοσελίδα προβολής του Έργου:

<http://ipt.cheng.auth.gr/en/node/37>

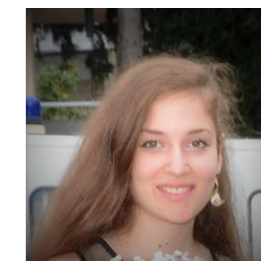
<https://www.linkedin.com/in/cudet-project-auth-7178991a4/>



PI



Post-Doc



PhD student

Ποσό Χρηματοδότησης: 187640,92 €

Διάρκεια Χρηματοδότησης: 36 μήνες

Η χρήση ορυκτών καυσίμων στη βιομηχανία, τις μεταφορές και την παραγωγή ενέργειας απελευθερώνει τεράστιες ποσότητες CO₂ στην ατμόσφαιρα. Προκειμένου να επιτευχθεί ο μετριασμός της υπερθέρμανσης του πλανήτη, είναι απαραίτητο να δεσμεύεται το CO₂ από μεγάλες σταθερές πηγές εκπομπών, όπως οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και άλλες βιομηχανίες υψηλών ενεργειακών απαιτήσεων και στο πλαίσιο της **κυκλικής οικονομίας**, να επαναχρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη άνθρακα.

Ο στόχος του έργου **CUDET**, που υποστηρίζεται από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας (HFRI-FM17-1899), είναι η ανάπτυξη μιας **νέας διεργασίας** για την παραγωγή αιθυλενίου μέσω αφυδρογόνωσης αιθανίου, υποβοηθούμενης από CO₂, το οποίο χρησιμοποιείται ως ένα ήπιο οξειδωτικό. Η ανάπτυξη δραστικών και εκλεκτικών καταλυτικών συστημάτων καθιστά δυνατή την παραγωγή αιθυλενίου με υψηλή απόδοση, σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες, ενώ ταυτόχρονα μετατρέπει ένα αέριο του θερμοκηπίου, το CO₂, σχεδόν αποκλειστικά σε **ένα προϊόν υψηλής προστιθέμενης αξίας**, το CO.

Η καλά δομημένη μεθοδολογία του έργου **CUDET** βασίζεται σε τρεις πυλώνες (σύνθεση καταλυτών, χαρακτηρισμός καταλυτών/ διερεύνηση του μηχανισμού της αντίδρασης και βελτιστοποίηση αντιδραστήρα) οι οποίοι είναι αλληλένδετοι μεταξύ τους και αποτελούν μια νέα προσέγγιση, συμβάλλοντας στην επίτευξη των επιστημονικών και τεχνικών στόχων.

Το **κλειδί** για την επιτυχή ανάπτυξη της νέας διεργασίας είναι ο καταλύτης. Θα πρέπει να μπορεί να ενεργοποιεί το αλκάνιο, στην περίπτωση μας **αιθάνιο**, αφαιρώντας το H από τους δεσμούς C-H και υπό τις ίδιες συνθήκες να αφαιρεί το O από το CO₂, ένα μόριο που είναι πολύ σταθερό. Πιο συγκεκριμένα, ο καταλύτης πρέπει να ανάγεται από το αλκάνιο, σχηματίζοντας εκλεκτικά την ολεφίνη και να οξειδώνεται εκ νέου από το CO₂, ενεργώντας ως καταλύτης οξειδωτικής αφυδρογόνωσης, μέσω του μηχανισμού Mars van Krevelen. Εναλλακτικά, μπορεί να δράσει ως καταλύτης αφυδρογόνωσης και μέσω της αντίστροφης αντίδρασης μετατόπισης νερού-αερίου, να ενεργοποιήσει το CO₂ με το H₂. Ο πειραματικός προγραμματισμός του έργου **CUDET** δίνει έμφαση στην ανάπτυξη νέων καταλυτικών υλικών με προσαρμοσμένες ιδιότητες. Αυτές οι προσπάθειες θα συμπληρωθούν με προηγμένο χαρακτηρισμό υλικών και μηχανιστικές μελέτες, ώστε να διερευνηθούν πλήρως τα χαρακτηριστικά της διαδικασίας σε εργαστηριακή κλίμακα.

Ο ορθολογικός σχεδιασμός και η ανάπτυξη νανο-δομημένων καταλυτικών συστημάτων (**νέα προσέγγιση**) στοχεύει σε i) αύξηση της ενεργότητας ii) αύξηση της εκλεκτικότητας σε αιθυλένιο, με περιορισμό των αντιδράσεων ξηρής αναμόρφωσης και καταλυτικής διάσπασης iii) ελαχιστοποίηση της απενεργοποίησης που προκαλείται από την πυροσυσσωμάτωση του υποστρώματος και των ενεργών φάσεων και αποφυγή της εναπόθεσης άνθρακα. Οι παραπάνω προκλήσεις θα αντιμετωπιστούν με τη χρήση προηγμένων τεχνικών σύνθεσης που οδηγούν σε νανο-δομημένες σταθερές οντότητες στην επιφάνεια του υποστρώματος, προσθέτοντας προσμίξεις για τη σταθεροποίηση της οξειδωτικής κατάστασης του ενεργού οξειδίου και της δομής των νανο-σωματιδίων, ελαχιστοποιώντας την πυροσυσσωμάτωση.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου, τα κύρια επιστημονικά και τεχνικά αποτελέσματα θα περιλαμβάνουν: (α) σύνθεση και προετοιμασία σταθερών καταλυτικών συστημάτων για την παραγωγή αιθυλενίου και CO, (β) βελτιστοποίηση των συνθήκων αντίδρασης, (γ) τεχνογνωσία στη μηχανική της αντίδρασης και την απόδοση των καταλυτών υπό ρεαλιστικές βιομηχανικά συνθήκες. Εκτός των παραπάνω, αναμένονται οι ακόλουθες επιστημονικές εξελίξεις: i) κατανόηση των αρχών σύνθεσης νανο-δομημένων οξειδίων πολλαπλών στοιχείων, ii) κατανόηση των αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα iii) κατανόηση των υφιστάμενων περιορισμών ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη βελτίωση της ενεργότητας και εκλεκτικότητας των καταλυτών που χρησιμοποιούνται σε αντιδράσεις αφυδρογόνωσης.

Το επίπεδο TRL στο τέλος του έργου αναμένεται να είναι 4, ενώ ο Επιστημονικά Υπεύθυνος και τα μέλη του CUDET θα επιδιώξουν να εκμεταλλευτούν τα αποτελέσματα του έργου για την παραγωγή των βέλτιστων καταλυτικών υλικών σε μεγαλύτερη κλίμακα. Επίσης, θα επιχειρήσουν τη συμμετοχή σε μελλοντικό πιλοτικό έργο, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, με τη συνεισφορά ακαδημαϊκών και βιομηχανικών εταιρών (το επόμενο πρόγραμμα της ΕΕ- Ορίζοντας Ευρώπη).

Η ανάπτυξη μιας βιώσιμης, ολοκληρωμένης διεργασίας χαμηλού κόστους, για την παραγωγή υδρογονανθράκων που χρησιμοποιεί το διαθέσιμο αιθάνιο χαμηλού κόστους, καθώς και το αέριο του θερμοκηπίου, CO₂, θα συμβάλει μακροπρόθεσμα τόσο στην οικονομική ανάπτυξη όσο και στη βελτιωμένη ανταγωνιστικότητα, έχοντας θετικό κοινωνικό αντίκτυπο. Αυτό είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με τη χρήση και εκμετάλλευση των καινοτόμων υλικών (καταλυτών) που παράγονται μέσω του έργου και μακροπρόθεσμα, τη νέα καταλυτική διεργασία για την παραγωγή αιθυλενίου και CO. Αναμένεται ότι το συνολικό κόστος του παραγόμενου αιθυλενίου θα είναι μειωμένο, κυρίως εξαιτίας της παραγωγής του δευτερεύοντος προϊόντος προστιθέμενης αξίας, CO.

Η υλοποίηση του έργου **CUDET** θα ενισχύσει σημαντικά την επιστημονική αριστεία των μελών της ομάδας (Καθηγήτρια Αγγελική Λεμονίδου, Δρ. Ελένη Ηρακλέους και Καθηγητής Johannes Lercher). Επιπλέον, η χρηματοδότηση του H.F.R.I θα προσφέρει στους εμπλεκόμενους επιστήμονες την ευκαιρία να **ενισχύσουν τη συνεργασία τους** και να αποκτήσουν περαιτέρω εμπειρία σε έναν τομέα υψηλού επιστημονικού και τεχνολογικού ενδιαφέροντος. Νέοι ερευνητές, ένας μεταδιδακτορικός ερευνητής (postdoc) και ένας διδακτορικός φοιτητής θα συμμετάσχουν στην υλοποίηση του έργου. Η συμμετοχή τους θα βελτιώσει τα προσόντα και την εμπειρία τους στο συγκεκριμένο τομέα και θα τους διευκολύνει στην εξέλιξη της σταδιοδρομίας τους. Το πιο σημαντικό, όμως, είναι ότι η χρηματοδότηση του H.F.R.I θα συμβάλει στη **διακοπή της μαζικής φυγής** νέου και εξειδικευμένου προσωπικού (brain drain).



ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Λ. Συγγρού 185 & Σάρδεων 2
ΤΚ. 17121, Νέα Σμύρνη, Ελλάδα
210 64 12 410, 420
communication@elidek.gr
www.elidek.gr