



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Γεωπονικών
Επιστημών και
Διαχείρισης
Περιβάλλοντος

Πτυχιακή εργασία

**Μετατροπή CO₂ σε CH₄ με χρήση αναερόβιας λάσπης και
Σιδήρου ή Μαγνησίου**

Βασιλική Αδάμου

Λεμεσός, Μάιος 2019

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΡΗΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Πτυχιακή εργασία

Μετατροπή CO₂ σε CH₄ με χρήση αναερόβιας λάσπης και Σιδήρου ή
Μαγνησίου

της

Βασιλικής Αδάμου

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Ιωάννης Βυρίδης

Λεμεσός, Μάιος 2019

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Βασιλική Αδάμου, 2019

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέπων καθηγητή μου Δρ. Ιωάννη Βυρίδη για την εμπιστοσύνη και την υποστήριξη που μου έδειξε κατά την ανάθεση του θέματος της μελέτης αλλά και κατά την διάρκεια της. Τον ευχαριστώ ιδιαίτερα για την άψογη συνεργασία αλλά και για τις γνώσεις που πήρα δουλεύοντας μαζί του. Επίσης, ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στην διδακτορική φοιτήτρια Μαρία Ανδρονίκου για όλη την βοήθεια που μου πρόσφερε κατά την διάρκεια των εργαστηριακών πειραμάτων, αλλά και στον διδακτορικό φοιτητή Χάρη Σαμανίδη για τις πολύτιμες συμβουλές του. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου αλλά και τους φίλους μου για την στήριξη και την κατανόηση που έδειξαν κατά την διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάγκη για χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι πλέον εμφανής. Η αντικατάσταση των συμβατικών καυσίμων καθίσταται απαραίτητη καθώς οι επιδράσεις τους στο περιβάλλον είναι πολύ αρνητικές επιφέροντας σοβαρές συνέπειες και μεγάλη οικολογική καταστροφή. Έτσι η μελέτη για εναλλακτικές πηγές ενέργειας αποτελεί καταλυτικό παράγοντα ώστε να βελτιωθούν οι περιβαλλοντικές συνθήκες.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετήθηκε η μετατροπή CO_2 σε CH_4 με χρήση αναερόβιας λάσπης και σιδήρου σε σκόνη ή μαγνησίου. Η μεθανογένεση γίνεται με μοναδική πηγή άνθρακα το CO_2 και ως πηγή υδρογόνου λειτουργούν ο σίδηρος και το μαγνήσιο. Τα αποτελέσματα που πάρθηκαν από τις εργαστηριακές διαδικασίες που ακολουθήθηκαν δείχνουν ότι οι βέλτιστες συνθήκες παραγωγής μεθανίου είναι σε θερμοκρασία $33\text{ }^\circ\text{C}$ και $\text{pH } 6$. Η αναερόβια κοκκώδης ιλύς περιέχει τους μεθανογόνους μικροοργανισμούς που μετατρέπουν το CO_2 σε CH_4 . Η σημαντικότερη ομάδα μικροοργανισμών που συμμετέχει στην διαδικασία είναι οι *hydrogenotrophic methanogens*. Επίσης, από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι το άζωτο επιδρά ανασταλτικά στην παραγωγή μεθανίου. Όταν αυξάνεται το ποσοστό του αζώτου φαίνεται ότι το ποσοστό του μεθανίου παραμένει σταθερό και ακολούθως αρχίζει η σταδιακή μείωση του και στα πειράματα του σιδήρου αλλά και στα πειράματα του μαγνησίου. Με σύγκριση των δύο διεργασιών, σιδήρου και μαγνησίου, διαπιστώνεται ότι και με τα δύο συστατικά το ποσοστό του μεθανίου που παράγεται είναι αρκετά υψηλό και κυμαίνεται σε εύρος $60 - 80\%$. Παρόλα αυτά όμως, το μαγνήσιο σε μικρό χρονικό διάστημα διαλύεται πλήρως στο υγρό όποτε για περαιτέρω παραγωγή μεθανίου το πείραμα πρέπει να αρχίσει ξανά.

Λέξεις κλειδιά: Αναερόβια Χώνευση, Διοξείδιο του άνθρακα, Μεθάνιο, Βιοαέριο, Βιομεθάνιο, Σίδηρος μηδενικού σθένους, Μαγνήσιο

ABSTRACT

The need to use renewable energy sources is more evident. Replacement of conventional fuels is necessary as their environmental effects are very negative, causing serious consequences and a large ecological disaster. So, the study of alternative energy sources is a catalyst for improving environmental conditions.

In this bachelor's thesis we studied the conversion of CO_2 to CH_4 using anaerobic sludge and iron powder or magnesium. The methanogenesis is done with carbon dioxide as the sole source of carbon and iron and magnesium function as a source of hydrogen. The results obtained from the laboratory procedures that took place indicate that optimal methane production conditions are at 33 °C and pH 6. Anaerobic granular sludge contains methanogenic microorganisms that convert CO_2 to CH_4 . The most important group of microorganisms involved in the process is hydrogenotrophic methanogens. Also, the results show that nitrogen has an inhibitory effect on methane production. When the percentage of nitrogen increases, it appears that the percentage of methane remains constant and then begins its gradual reduction in both iron experiments and magnesium experiments. Compared with the two processes, iron and magnesium, it is noted that with both components the percentage of methane produced is quite high and ranges from 60-80 %. However, the magnesium is completely dissolved in a short period of time, and for further methane production the experiment should begin again.

Keywords: Anaerobic Digestion, Carbon Dioxide, Methane, Biogas, Biomethane, Zero Valent Iron, Magnesium