



**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΥΠΟΥ**

Τηλ. 2310 997158, 2310 997162, 2310 997157, e-mail: press@auth.gr
Κτίριο Διοίκησης «Κ. Καραθεοδωρή» ΑΠΘ, Τ.Κ. 541 24, Θεσσαλονίκη
[@Aristoteleio](https://www.facebook.com/Aristoteleio) [@auth_university_thessaloniki](https://www.instagram.com/auth_university_thessaloniki) [@Auth University](https://www.linkedin.com/company/auth_university)

ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

**Ζωή στη Σελήνη και τον Άρη
Τεχνολογία του ΑΠΘ για την on-line μέτρηση αμμωνιακών ιόντων στο
διάστημα με σκοπό την ανάκτηση πόσιμου νερού από ανθρωπογενή
λύματα**

Θεσσαλονίκη, 7/10/2020

Καθοριστική είναι η συμβολή του Τμήματος Χημείας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης στον σχεδιασμό της αποστολής του καινοτόμου συστήματος Ηλεκτροχημικής Οξειδωσης της Αμμωνίας (HOA) στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό (ΔΔΣ), στο πλαίσιο έργου χρηματοδοτούμενου από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος.

Το καινοτόμο σύστημα HOA αποτελεί μέρος των τεχνολογιών που μεταφέρθηκαν στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό με την αποστολή του μη επανδρωμένου σκάφους ανεφοδιασμού Northrop Grumman Cygnus (Κύκνος) που εκτοξεύτηκε την Παρασκευή 2 Οκτωβρίου 2020. Το σκάφος προσέγγισε τον Διαστημικό Σταθμό τη Δευτέρα 5 Οκτωβρίου 2020, μεταφέροντας περίπου 4 τόνους εφόδια, πειραματικό εξοπλισμό, τεχνολογίες επίδειξης κ.λπ. Αυτή ήταν η 14η πτήση φορτίου της εταιρίας Northrop Grumman προς τον σταθμό. Το σκάφος θα παραμείνει στον διαστημικό σταθμό μέχρι τα μέσα Δεκεμβρίου, προτού απορρίψει αρκετές χιλιάδες κιλά σκουπίδια, καθώς θα καίγεται, κατά τη διάρκεια μιας ασφαλούς επανεισόδου στην ατμόσφαιρα της Γης.

Η Ομάδα Δυναμικής Πολυφασικών Συστημάτων του Εργαστηρίου Χημικής και Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, με επικεφαλής τον Καθηγητή του Τμήματος Χημείας του ΑΠΘ Θοδωρή Καραπάντσιο, και το Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, με επικεφαλής τους Καθηγητές του Τμήματος Χημείας του ΑΠΘ Γεώργιο Ζαχαριάδη και Αριστείδη Ανθεμίδα, συνέβαλαν σημαντικά στον σχεδιασμό της αποστολής του συστήματος HOA, καθώς ανέπτυξαν μεθοδολογία για την ακριβή on-line μέτρηση της συγκέντρωσης αμμωνιακών ιόντων στα ανθρωπογενή λύματα σε συνθήκες έλλειψης

βαρύτητας. Μάλιστα, η ομάδα του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης μελέτησε επί δύο χρόνια 34 διαφορετικές τεχνολογίες (εμπορικά διαθέσιμες αλλά και πρωτότυπες πειραματικές) μέτρησης των αμμωνιακών ιόντων σε συνθήκες διαστήματος.

Το σύστημα Ηλεκτροχημικής Οξειδωσης της Αμμωνίας από τη συλλογή υγρών ανθρωπογενών λυμάτων, το οποίο μεταφέρθηκε στον Διαστημικό Σταθμό, έχει σκοπό την ανάκτηση νερού και την παραγωγή αέριου αζώτου από τα ανθρώπινα ούρα σε αποστολές μεγάλης διάρκειας στη Σελήνη και τον Άρη. Το ίδιο σύστημα μπορεί στο μέλλον να παρέχει πόσιμο νερό σε απομακρυσμένες και άνυδρες περιοχές στη Γη. Η τεχνολογία αυτή αναπτύχθηκε από την εταιρία NanoRacks LLC στις ΗΠΑ σε συνεργασία με τη NASA και το Πανεπιστήμιο του Πουέρτο Ρίκο.

Τα αμμωνιακά ιόντα προκύπτουν από την ουρία ως απόβλητο προϊόν του ανθρώπινου μεταβολισμού. Σύμφωνα με τα κριτήρια ποιότητας του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος για το πόσιμο νερό σε διαστημικές αποστολές, η συγκέντρωση των αμμωνιακών ιόντων δεν μπορεί να ξεπερνά το 0.5 ppm (μέρη βάρους στο εκατομμύριο). Για να μπορέσει να επαναχρησιμοποιηθεί το νερό των λυμάτων, πρέπει απαραίτητα να απομακρύνονται τα αμμωνιακά ιόντα, αφού προηγουμένως προσδιοριστεί συστηματικά και με ακρίβεια η συγκέντρωσή τους στα λύματα.

Η μεθοδολογία που προτάθηκε τελικά, η οποία επιτρέπει την ακριβή και χωρίς προβλήματα αυτοματοποιημένη μέτρηση των αμμωνιακών ιόντων on-line στον ΔΔΣ, αποτελεί ένα υβριδικό σύστημα που συνδυάζει τεχνολογία εκλεκτικών ηλεκτροδίων με αναλυτές ροής διαδοχικής έγχυσης σε συνδυασμό με φθορομετρικό αισθητήρα.

Για τη μελέτη και επαλήθευση της συγκεκριμένης τεχνολογίας αναλύθηκαν προσομοιωμένα δείγματα λυμάτων του ΔΔΣ αλλά και πραγματικά λύματα από τον σταθμό Concordia του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος στην Ανταρκτική. Η πρόταση της ομάδας του ΑΠΘ ικανοποιεί όλα τα κριτήρια που τέθηκαν από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος αναφορικά με τον όγκο και το βάρος της διάταξης, τον όγκο των δειγμάτων, τη συχνότητα των μετρήσεων, τη διάρκεια της ανάλυσης καθώς και τον όγκο των αντιδραστηρίων και των παραγόμενων παραπροϊόντων της ανάλυσης.

Τι μετέφερε το Cygnus στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό

Το Cygnus μετέφερε προς τον Διαστημικό Σταθμό, μεταξύ άλλων, διάφορα συστήματα υποστήριξης της ζωής:

- μια νέα Διαστημική Τουαλέτα, με στόχο την ευκολότερη χρήση από τους αστροναύτες και τη βελτιωμένη λειτουργία σε μελλοντικές αποστολές,
- μονάδα αυτοματοποιημένης Διαχείρισης και Αποθήκευσης Αποβλήτων για εξυπηρέτηση μεγαλύτερου αριθμού μελών του πληρώματος στον Διαστημικό Σταθμό καθώς και σε μελλοντικές αποστολές,
- σύστημα μελέτης και αξιολόγησης της θρεπτικής αξίας και των παραμέτρων ανάπτυξης φυτών στο διάστημα, με στόχο την αυτόνομη ανάπτυξη φυτών για διατροφικούς σκοπούς σε μελλοντικές αποστολές μεγάλης διάρκειας, όπως, για παράδειγμα, το ταξίδι στη Σελήνη και τον Άρη,

- σύστημα αξιοποίησης της μικροβαρύτητας για τη μελέτη καρκινικής ανοσοθεραπείας κ.λπ.

Επισυνάπτονται εικόνες.

Εικόνες 1 και 2: On-line μέτρηση αμμωνιακών ιόντων στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό με υβριδικό σύστημα που συνδυάζει τεχνολογία εκλεκτικών ηλεκτροδίων με αναλυτές ροής διαδοχικής έγχυσης σε συνδυασμό με φθορομετρικό αισθητήρα.

Εικόνες 3 και 4: Συνδεσμολογία λειτουργίας υβριδικού αναλυτή. ISE: εκλεκτικό ηλεκτρόδιο, μSIA: αναλυτής ροής διαδοχικής έγχυσης, DW: αποσταγμένο νερό, W1, W2: δοχεία συλλογής αποβλήτων R1, R2, R3: δοχεία αντιδραστηρίων.

Εικόνες 5 και 6: Σχηματική απεικόνιση της εφαρμογής του υβριδικού αναλυτή στο δίκτυο νερού του Διεθνούς Διαστημικού Σταθμού.

Με την παράκληση να δημοσιευθεί ή να μεταδοθεί