ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

Συνδυασμένες τεχνικές και Φασματομετρία μαζών:

Ανάπτυξη συνδυασμένων μεθόδων διαχωρισμού και ανάλυσης που χρησιμοποιούν φασματοσκοπικούς ανιχνευτές, όπως η αέρια χρωματογραφία με ανιχνευτές πλάσματος (GC-AED) και φασματόμετρο μάζας (GC-MS) με σκοπό τον ειδομορφικό προσδιορισμό (speciation) οργανομεταλλικών κυρίως ενώσεων και τη Βιοανάλυση. Η σχετική τεχνογνωσία μεταφέρθηκε στο εργαστήριό μας μετά την μετεκπαίδευσή μου στο Vienna Technical University και προέκυψαν μεταπτυχιακές και διδακτορικές διατριβές αντίστοιχα. Στη συνέχεια μετά την δεύτερη μετεκπαίδευσή μου στο Vienna Technical University το 2009, και στις μετέπειτα επισκέψεις μου, ασχολήθηκα με ειδομορφικούς προσδιορισμούς ενώσεων μετάλλων με βιομόρια (metallomics) αναπτύσσοντας μεθοδολογίες με συνδυασμό Υγρής Χρωματογραφίας και Φασματομετρίας Μαζών (LC-MS) Παγίδας Ιόντων και Χρόνου πτήσης σε διαδοχική σύζευξη. Τέλος ασχολήθηκα με την Ιοντική Χρωματογραφία και εγκατέστησα και λειτουργώ στο εργαστήριό μας Ιοντικό Χρωματογράφο (με αγωγιμομετρική ανίχνευση και με on-line σύζευξη με ICPAES) για ειδομορφικούς προσδιορισμούς καθώς και προσδιορισμούς κατιόντων και ανιόντων.

Τεχνικές Ατομικής Φασματοσκοπίας:

Φασματοσκοπία Ατομικής Εκπομπής με Επαγωγικά Συζευγμένο Πλάσμα (ICPAES).Φασματομετρία Ατομικής Απορρόφησης με ατομοποιητές Φλόγα (FAAS), Φούρνο Θερμαινόμενου Γραφίτη (ETAAS), Παραγωγή υδριδίων και παραγωγή Ψυχρού Ατμού (CVAAS). Συνδυασμοί με on-line συστήματα και αυτόματη χημική ανάλυση συνεχούς ροής. Φασματοσκοπικές μέθοδοι φθορισμού ακτίνων Χ για μη καταστροφική στοιχειακή ανάλυση σε συνδυασμό με ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης. Συμμετείχα στην εγκατάσταση και χρήση νέων οργάνων Ατομικής Φασματοσκοπίας, δηλαδή του Φασματομέτρου Ατομικής Απορρόφησης τύπου Perkin Elmer 5100 με Φούρνο θερμαινόμενου Γραφίτη και Διορθωτή Zeemann, καθώς και του Φασματόμετρου Ατομικής Εκπομπής με Επαγωγικά Συζευγμένο Πλάσμα Perkin Elmer 3100 Optima. Τα δύο όργανα αγοράστηκαν με κονδύλια ερευνητικών προγραμμάτων όπου συμμετείχα, και είναι τα υψηλότερου κόστους όργανα που διαθέτει το Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας.

Μορφοειδικοί (ή ειδομορφικοί) προσδιορισμοί χημικών στοιχείων:

Ανάπτυξη μεθόδων για προσδιορισμό οργανομεταλλικών ενώσεων σε βιολογικά δείγματα με ή χωρίς διαχωριστικές τεχνικές χρησιμοποιώντας φασματομετρικούς ανιχνευτές. Ανάπτυξη μεθόδων προσδιορισμού βαρέων και τοξικών μετάλλων προσαρμοσμένων σε δείγματα αρχαιολογικά, φαρμακευτικά, εδαφικά και ιζήματων, φυτικών και ζωικών ιστών, θαλάσσιων οργανισμών, τροφίμων, βιολογικών υγρών, επιφανειακών, πόσιμων και άλλων φυσικών νερών, πυριτικών υλικών, κραμάτων, προτύπων, κ.ά..

Τεχνικές προκατεργασίας δειγμάτων:

Μέθοδοι υγροχημικής πέψης, μικροκυματικής διαλυτοποίησης, συντήξεις, εκχυλίσεις υγρού-υγρού, στερεού-υγρού, μικροεκχυλίσεις στερεής φάσης υπερκείμενης φάσης, τεφροποιήσεις, κ.ά., στη χημική ανάλυση πραγματικών δειγμάτων και συγκρίσεις τους.

Χημειομετρικές μέθοδοι:

Ανάπτυξη και εφαρμογές μεθόδων χημειομετρικής ανάλυσης (Chemometrics) (Analysis of Variance, Regression Analysis, Cluster Analysis, Principal Component Analysis, Factorial Designs, Experimental Design, Optimization) στην βελτιστοποίηση συνθηκών των αναλυτικών μεθόδων, στην επικύρωση αναλυτικών μεθόδων, στην επεξεργασία των αναλυτικών δεδομένων που προκύπτουν από μεθόδους ενόργανης χημικής ανάλυσης, κλπ.