80 ΧΡΟΝΙΑ 2023

ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Επιμέλεια: *Ν. Καλογιούρη, Επίκουρη Καθηγήτρια*

Αναλυτική Χημεία

- Ο επιστημονικός κλάδος που αναπτύσσει και εφαρμόζει μεθόδους, όργανα και στρατηγικές, για να δώσει πληροφορίες σχετικά με τη σύσταση και τη φύση των υλικών

- “Η επιστήμη των χημικών μετρήσεων…”

- “….. Το αντικείμενό της είναι η παραγωγή, επεξεργασία και αξιολόγηση των πληροφοριών που λαμβάνονται σχετικά με τη σύνθεση και τη δομή της ύλης…”

Η αναλυτική χημεία δίνει πληροφορίες

- την ποιοτική σύσταση των δειγμάτων
- την ποσοτική σύστασή τους
- την “ταυτότητα” των δειγμάτων

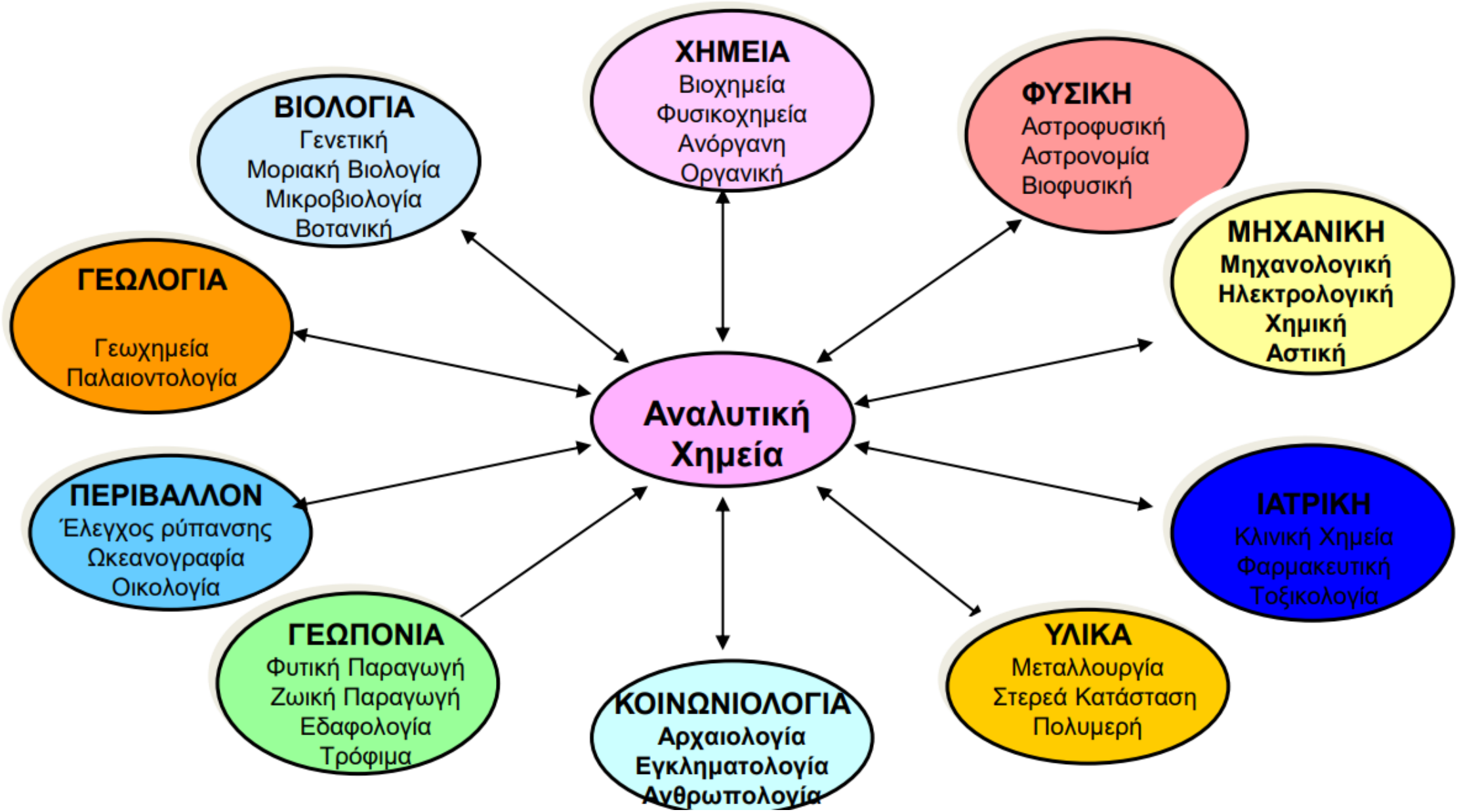
Analytical Chemistry

Ανάπτυξη αναλυτικών μεθόδων

Η αναλυτική χημεία ως σύνθετη επιστήμη, εξαρτάται από την ανάπτυξη πολλών επιστημονικών κλάδων

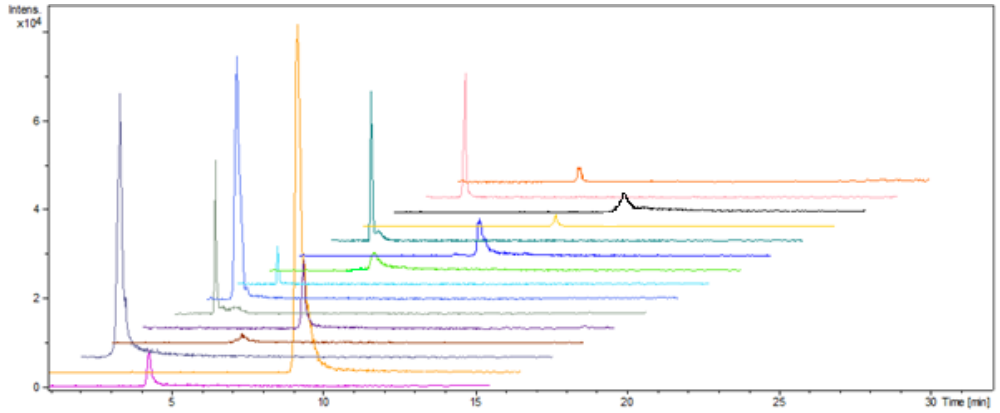
Η διερεύνηση της σύστασης

Η ταυτοποίηση άγνωστων ουσιών


ΧΗΜΕΙΑ
Βιοχημεία
Φυσικοχημεία
Ανόργανη
Οργανική
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
Γενετική
Μοριακή Βιολογία
Μικροβιολογία
Βοτανική
ΦΥΣΙΚΗ
Αστροφυσική
Αστρονομία
Βιοφυσική
ΜΗΧΑΝΙΚΗ
Μηχανολογική
Ηλεκτρολογική
Χημική
Αστική
ΓΕΩΛΟΓΙΑ
Γεωχημεία
Παλαιοντολογία
Αναλυτική Χημεία
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
Έλεγχος ρύπανσης
Ωκεανογραφία
Οικολογία
ΙΑΤΡΙΚΗ
Κλινική Χημεία
Φαρμακευτική
Τοξικολογία
ΓΕΩΠΟΝΙΑ
Φυτική Παραγωγή
Ζωική Παραγωγή
Εδαφολογία
Τρόφιμα
ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ
Αρχαιολογία
Εγκληματολογία
Ανθρωπολογία
ΥΛΙΚΑ
Μεταλλουργία
Στερεά Κατάσταση
Πολυμερή

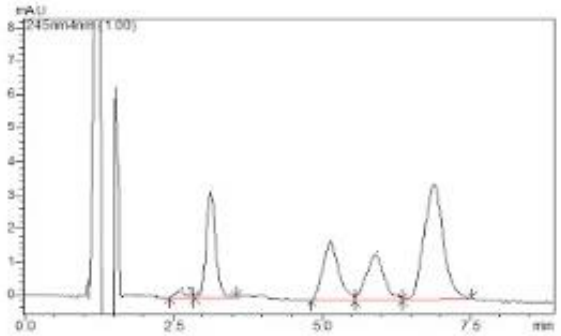
Σύγχρονες τάσεις στην αναλυτική χημεία

Ανάπτυξη αναλυτικών μεθόδων



ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Αναπτύσσονται νέες ευαίσθητες αναλυτικές τεχνικές με βελτιωμένα χαρακτηριστικά επίδοσης και εφαρμόζονται στη Βιοανάλυση, Μεταβολομική Ανάλυση, Φαρμακευτική Ανάλυση, Περιβαλλοντική Ανάλυση, Ανάλυση τροφίμων, βιολογικών δειγμάτων, κλπ. Στις τεχνικές αυτές περιλαμβάνονται οι Διαχωριστικές τεχνικές ανάλυσης και προκατεργασίας (CE, HPLC, HPIC, SPE, SPME) και οι Συνδυασμένες (SI/FI-HPLC, SI/FI-CE, LC-MS, GC-MS) τεχνικές ανάλυσης, με ποικίλους ανιχνευτές.

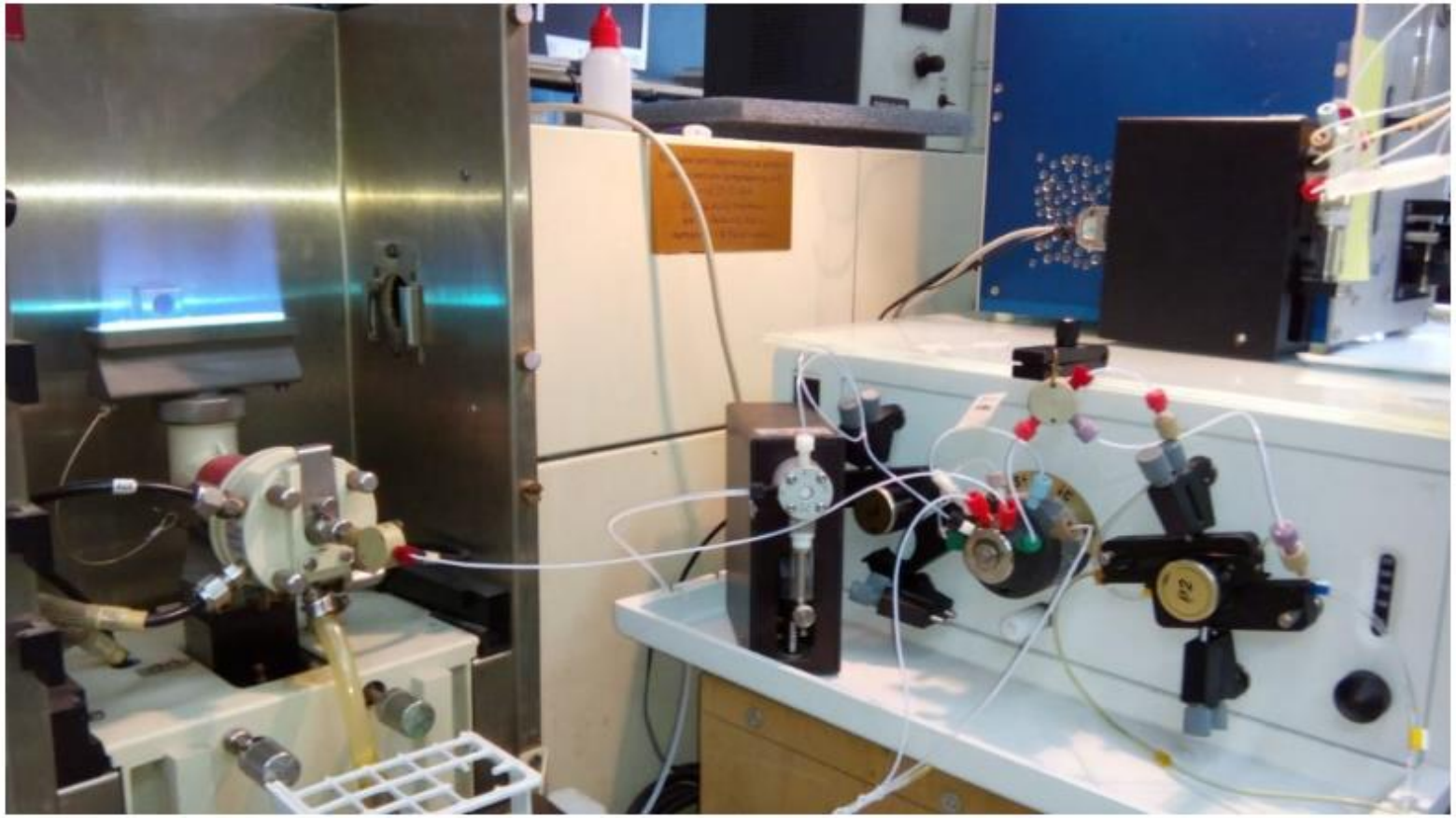


ΒΙΟΑΝΑΛΥΣΗ/ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

- Έλεγχος Ποιότητας Φαρμάκων
- Κλινική ανάλυση
- Μελέτες βιοδιαθεσιμότητας
- Μελέτες βιοισοδυναμίας
- Ανάλυση βιολογικών δειγμάτων

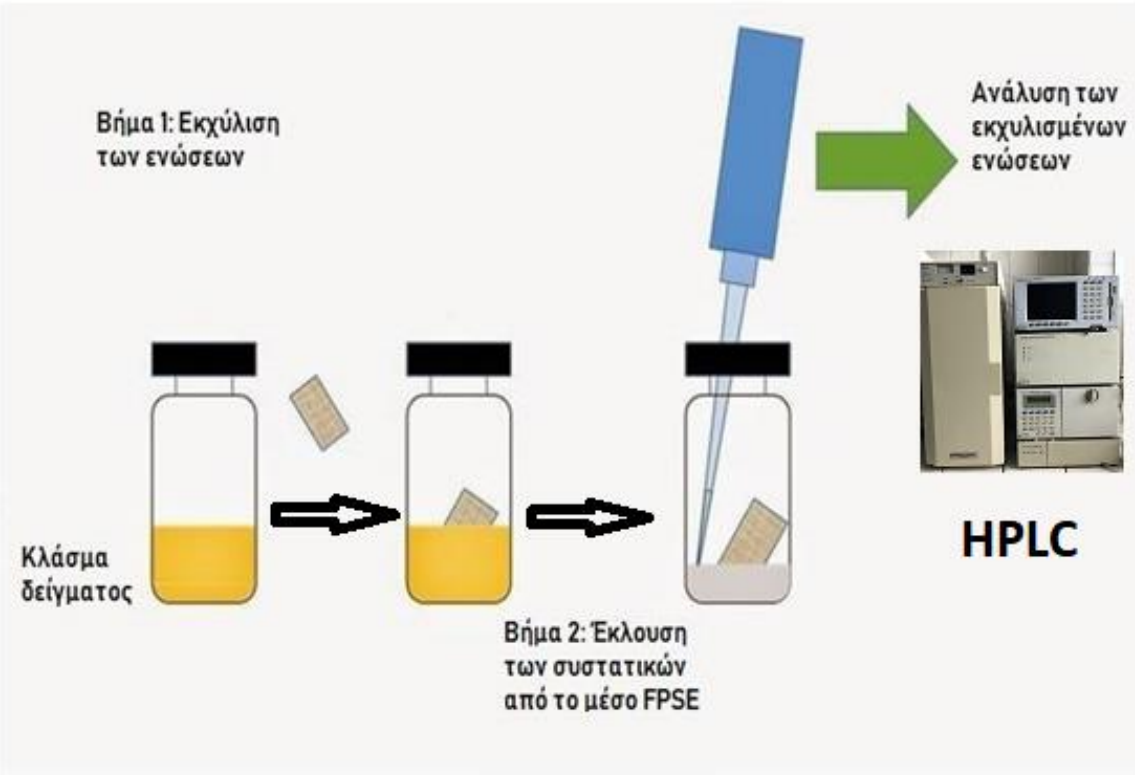
ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΚΕΣ, ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΣΤΟΙΧΕΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

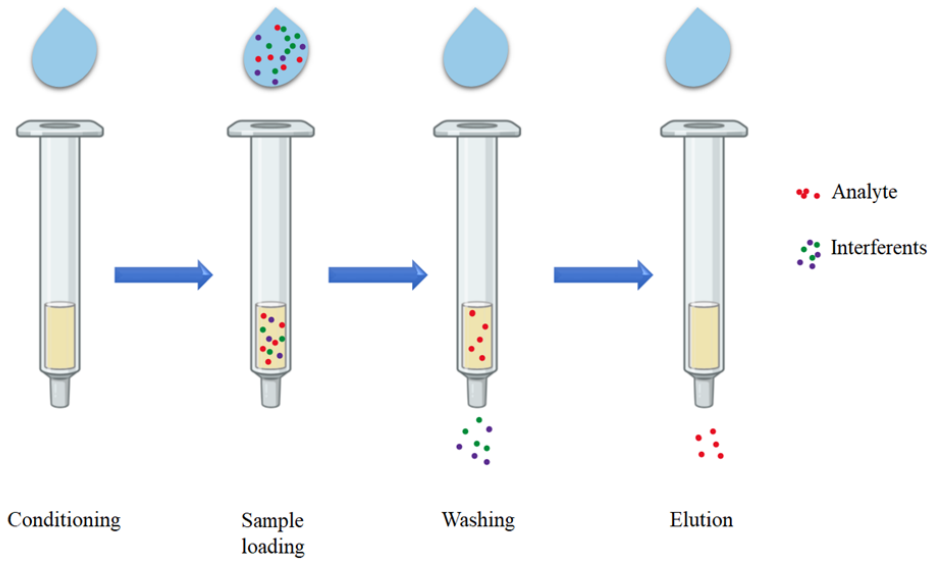
Αναπτύσσονται νέες ευαίσθητες αναλυτικές τεχνικές με βελτιωμένα χαρακτηριστικά επίδοσης και εφαρμόζονται στη Αρχαιομετρική Ανάλυση, Περιβαλλοντική Ανάλυση, Βιοανάλυση, Ανάλυση τροφίμων, κλπ. Οι τεχνικές αυτές περιλαμβάνουν τις Φασματοσκοπικές τεχνικές που βασίζονται στην Ατομική Φασματοσκοπία (FAAS, ETAAS, ICP-AES, AES) τις Συνδυασμένες τεχνικές που συνδυάζουν διαχωριστική τεχνική με ισχυρούς και εκλεκτικούς ανιχνευτές, όπως Φασματόμετρα μάζας- (SI/FI-HPLC, SI/FI-CE, LC-MS, GC-MS, LC-ICP κλπ), τις Αυτόματες τεχνικές συνεχούς ροής (FI, SI), τις Αυτοματοποιημένες τεχνικές κατεργασίας δείγματος, τις πολυστοιχειακές τεχνικές κλπ.

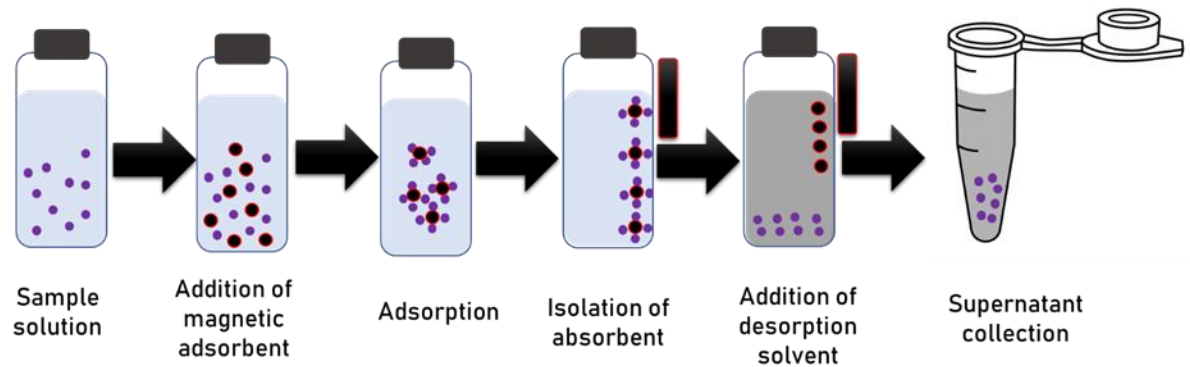


ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΥΛΙΚΑ

Αναπτύσσονται νέες τεχνικές που βασίζονται στη χρήση καινοτόμων υλικών (νανοϋλικά, πολυμερή, γραφένια, κλπ) που εφαρμόζονται στην ανάλυση βιολογικών δειγμάτων, δειγμάτων τροφίμων, κλπ.)

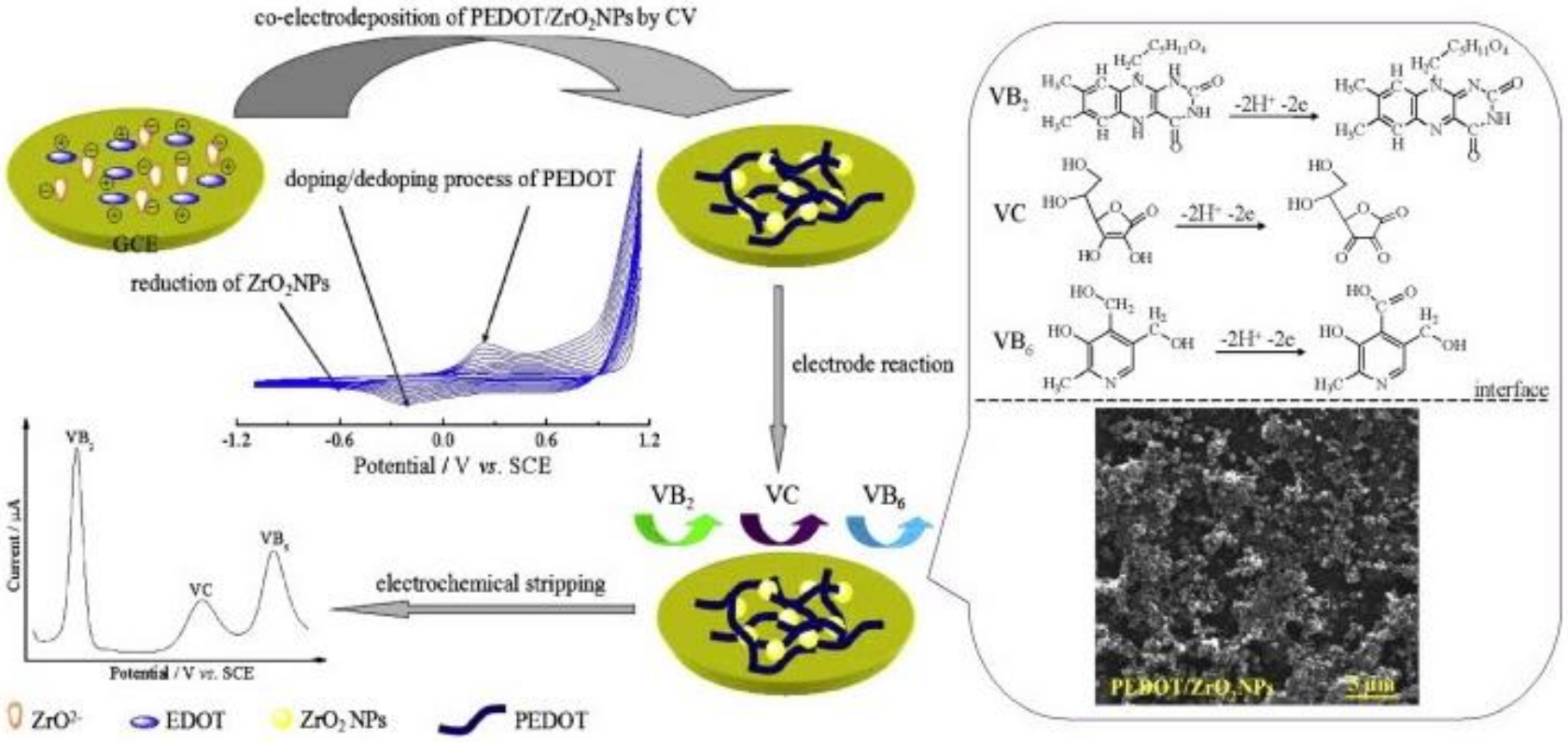


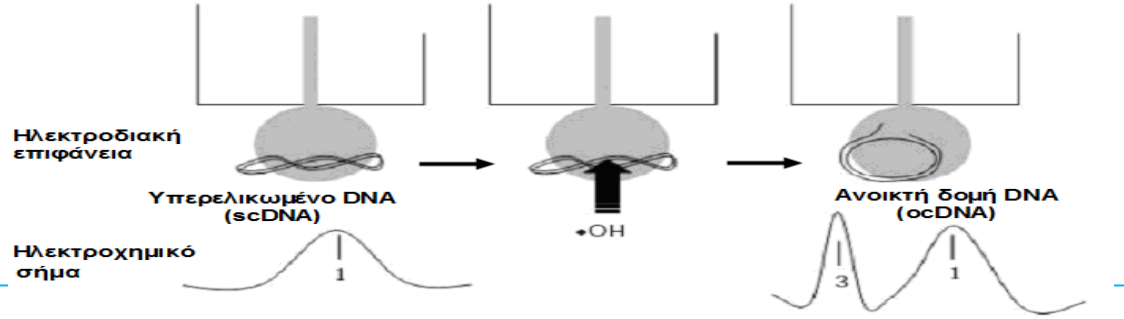




ΗΛΕΚΤΡΟΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ, ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ, ΒΙΟΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Αναπτύσσονται νέες ευαίσθητες αναλυτικές τεχνικές με βελτιωμένα χαρακτηριστικά επίδοσης και εφαρμόζονται στη Βιοανάλυση, Περιβαλλοντική Ανάλυση, Ανάλυση τροφίμων, βιολογικών δειγμάτων, κλπ. Οι τεχνικές αυτές περιλαμβάνουν τις Ηλεκτροαναλυτικές τεχνικές (Βολταμετρία, Ποτενσιομετρία, Εκλεκτικά Ηλεκτρόδια, κλπ), τους Αισθητήρες και τους Βιοαισθητήρες.

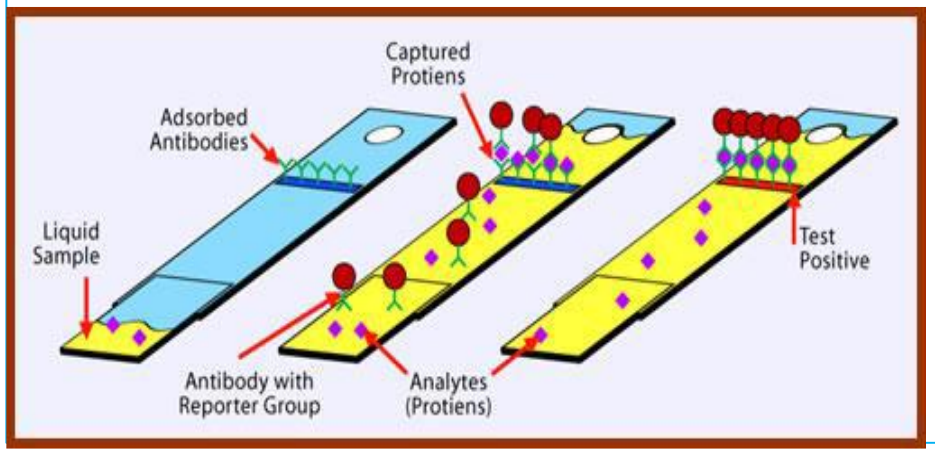


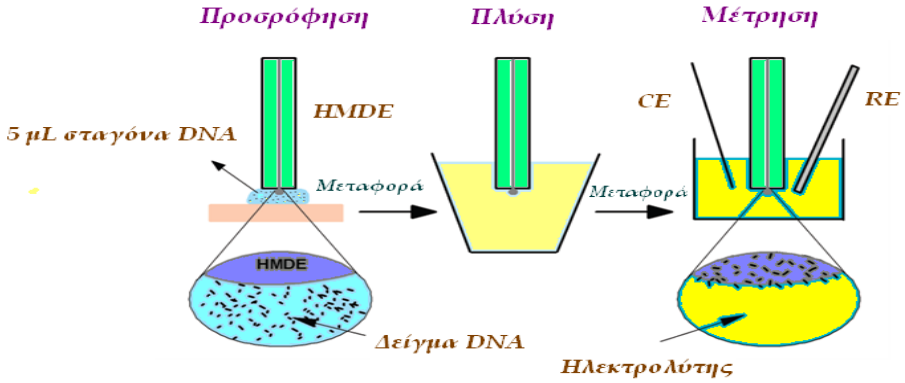


- *Ανάπτυξη, επικύρωση κι εφαρμογή ηλεκτροαναλυτικών τεχνικών σε δείγματα βιολογικού, περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος καθώς και σε δείγματα τροφίμων.*

- *Ανάπτυξη, επικύρωση κι εφαρμογή ηλεκτροχημικών (βιο) αισθητήρων στην Φαρμακευτική (μελέτη αλληλεπιδράσεων βιομορίων-φαρμάκων) και στην Ιατρική (επιγενετικός έλεγχος).*

- *Ανάπτυξη και μελέτη, μορφοποιημένων με νανουλικά, καινοτόμων ηλεκτροδιακών επιφανειών με βελτιωμένα αναλυτικά χαρακτηριστικά.*





Αναλυτικές διατάξεις χαρτιού-πλακιδίου για τον ποσοτικό προσδιορισμό οργανικών και ανόργανων ενώσεων με κοινές συσκευές απεικόνισης ως ανιχνευτή (smartphones-scanners)

Μικρο-αναλυτικές διατάξεις

Χαρτιού

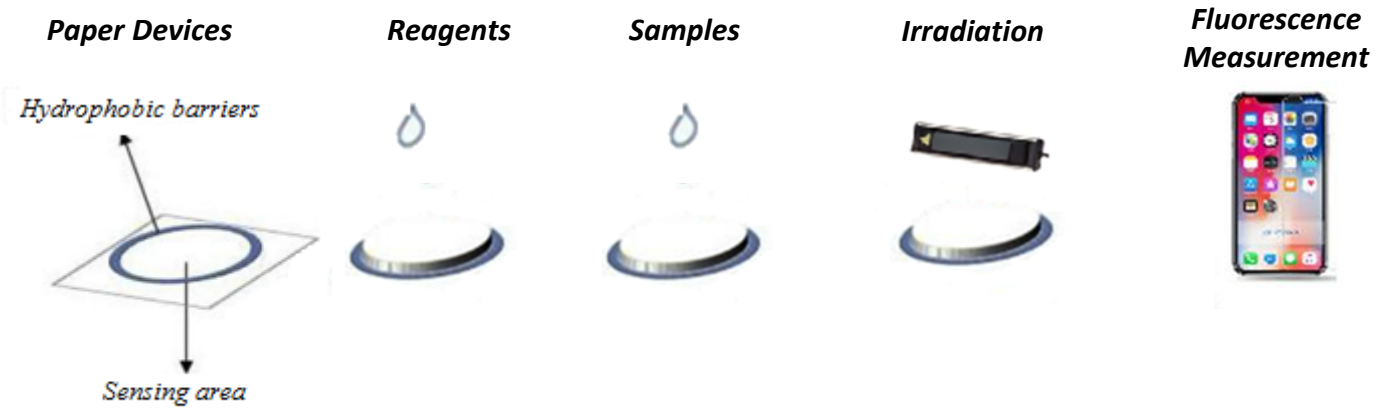
Φθορισμός

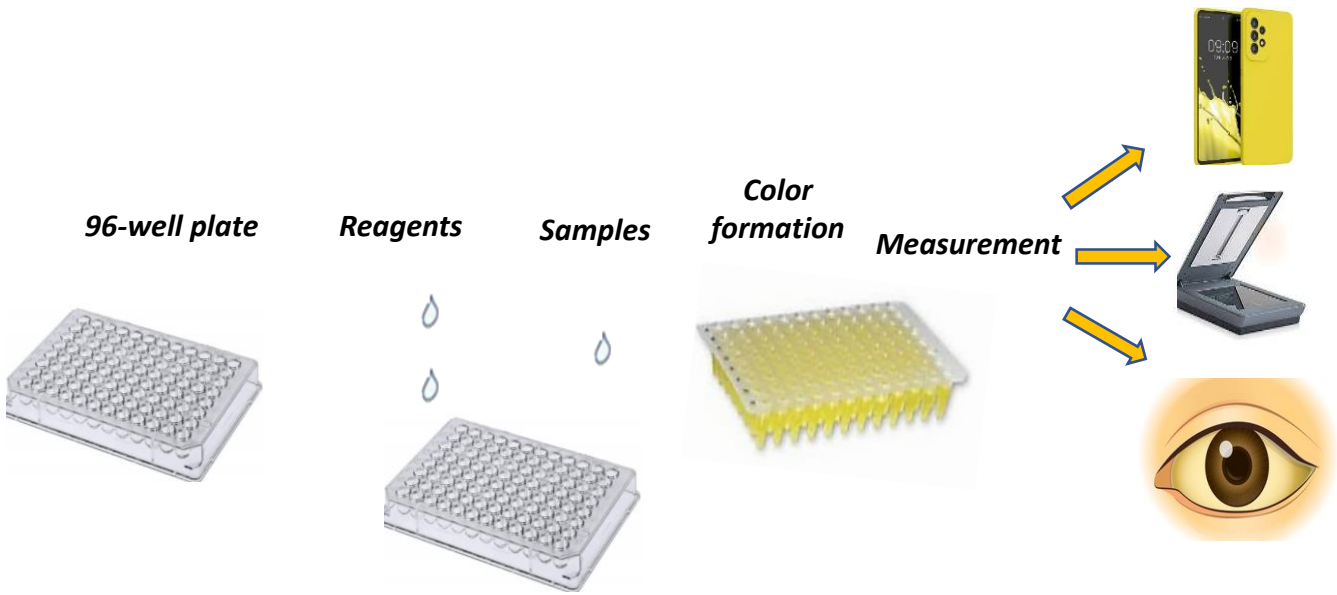
Χρωματομετρία

Πλακιδίου

Φθορισμός

Χρωματομετρία



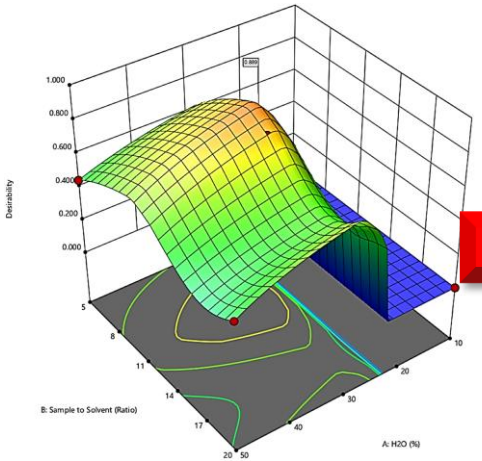


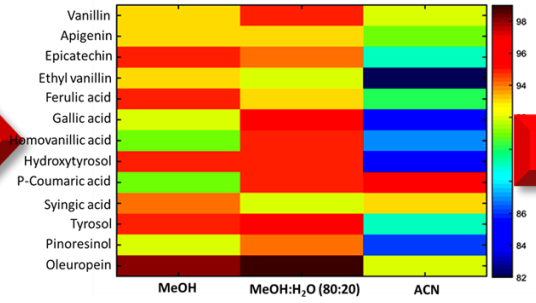
Ανάπτυξη μεθόδων για τον προσδιορισμό οργανικών όσο και συστατικών

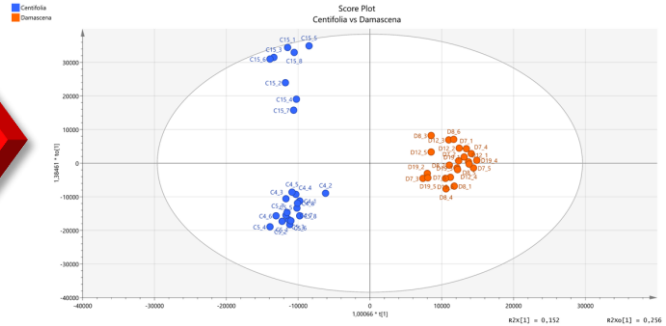
Φασματοσκοπικές μέθοδοι

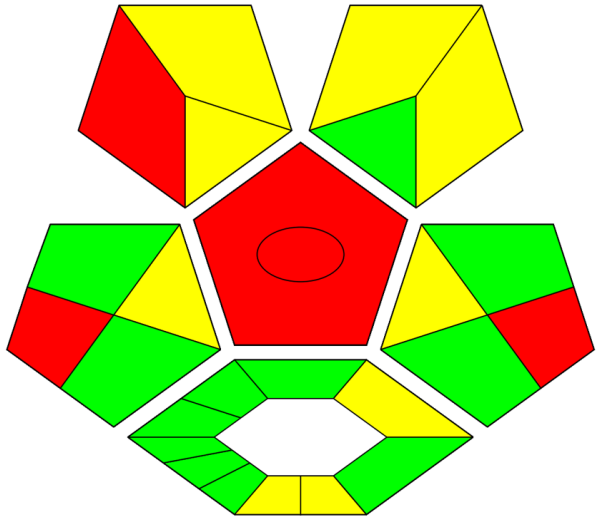
Συζευγμένες χρωματογραφικές τεχνικές

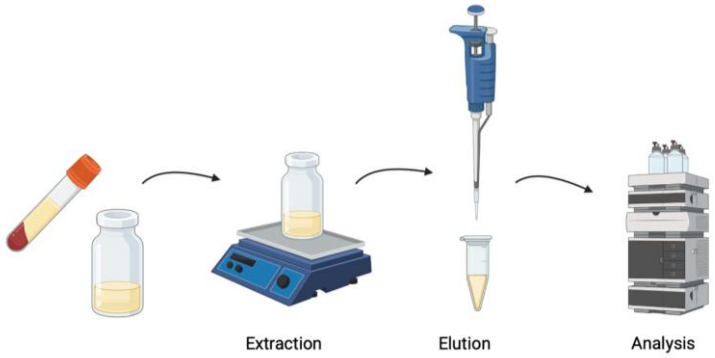
Τεχνικές μηχανικής εκμάθηση για την ανάλυση δεδομένων (Big Data)

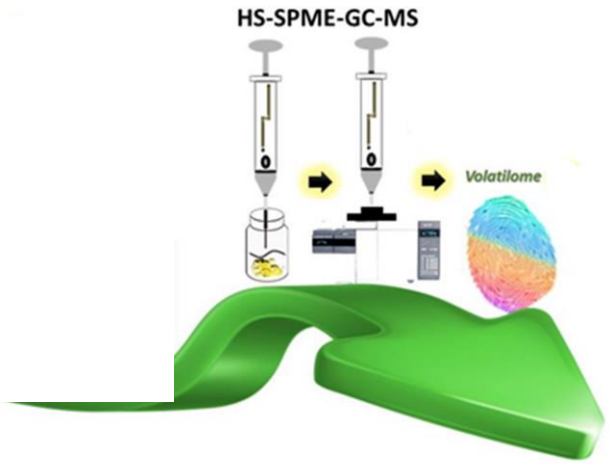




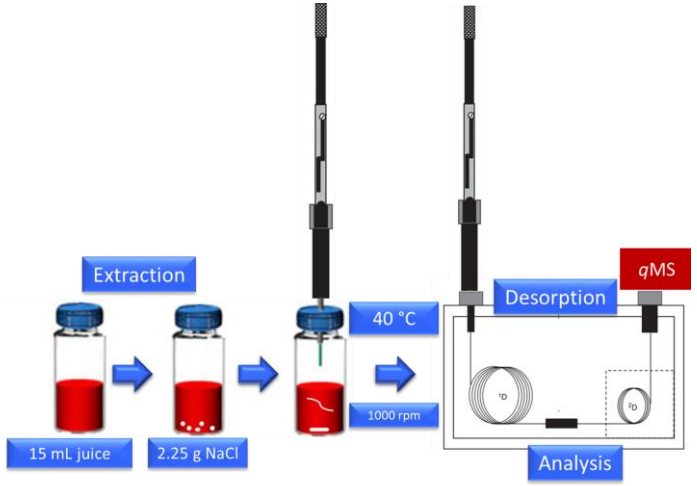


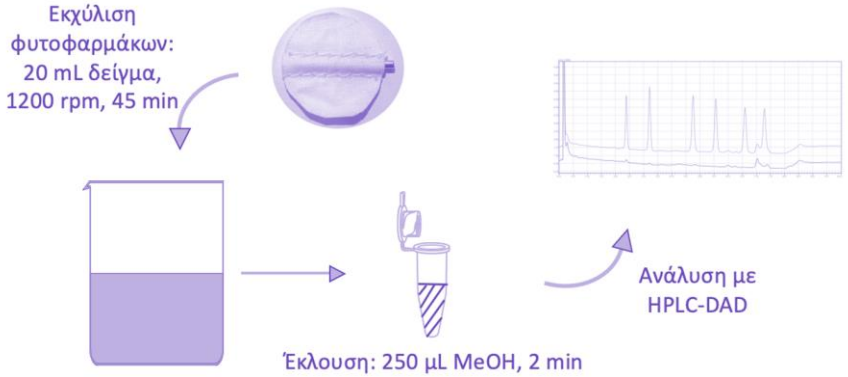


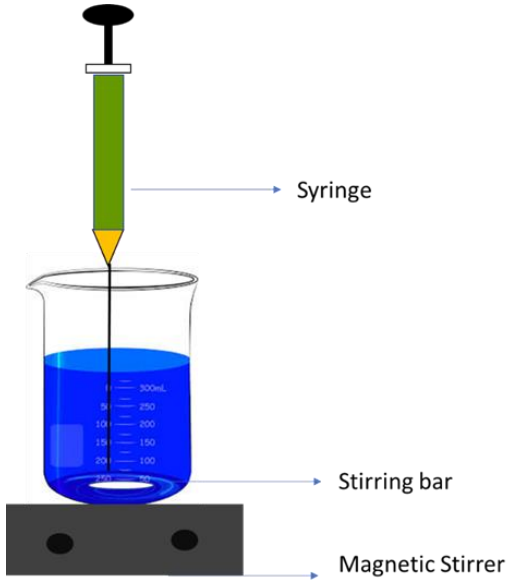




Πράσινες αναλυτικές μέθοδοι







Εφαρμογές

Βαρέα Μέταλλα

Αντιβιοτικά

Γεωργικά φάρμακα

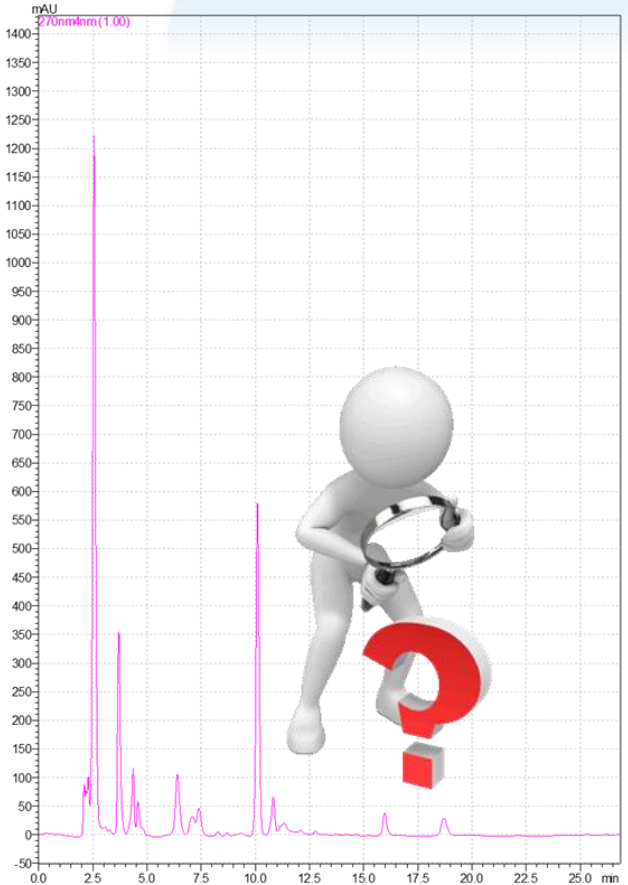
- **Υπολειμματική ανάλυση**
  Αντιβιοτικά, γεωργικά φάρμακα
- **Ουσίες μετανάστευσης, υλικά συσκευασίας**
  BPA
- **Χημικές ουσίες που παράγονται κατά την επεξεργασία**
  Ακρυλαμίδιο, κουμαρίνη, κλπ.
- **Ρύποι**
  Βαρέα μέταλλα

Περιβαλλοντικά Δείγματα

Ακρυλαμίδιο

Κουμαρίνη

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ



- Δοκιμές σε δείγματα πρώτων υλών ή προϊόντων σε ενδιάμεσα στάδια ή στα τελικά στάδια της παραγωγής
- Να διαπιστωθεί ότι πληρούν τις προδιαγραφές ποιότητας που έχουν τεθεί από πρότυπα ή κανονισμούς

Χημική Ανάλυση
και Αναλυτικοί Χημικοί

Ανάπτυξη αναλυτικών μεθόδων και πραγματοποίηση μετρήσεων

Οι κύριοι τομείς στους οποίους θα απασχοληθούν είναι:

- Στη βιομηχανία τροφίμων
- Στη φαρμακοβιομηχανία
- Σε ιδιωτικά αναλυτικά εργαστήρια
- Σε δημόσιους φορείς
- Ελεύθεροι επαγγελματίες (συστήματα ποιότητας)
- Συμβουλευτικές υπηρεσίες

Χημική Ανάλυση
και Αναλυτικοί Χημικοί

- Οι αναλυτικοί χημικοί έχουν την ικανότητα να κατανοούν τις αναλυτικές μεθόδους χωρίς απλά να τις ακολουθεί στα τυφλά
- Έχει τη δυνατότητα να αναπτύσσει νέες μεθόδους
- Μπορούν να αντιμετωπίζουν τα τυχόν προβλήματα στην ανάλυση
- Μπορεί να ερμηνεύσουν τα ευρήματα στις αναλύσεις που διενεργούν

Αρμοδιότητες Αναλυτικού Χημικού

- Στήνει, επιλύει προβλήματα και συντηρεί εξοπλισμό, παρακολουθόντας συνεχώς τα αρχεία βαθμονομήσεων των μεθόδων
- Εργάζεται πάνω στην προκατεργασία δειγμάτων σύμφωνα με τυποποιημένες οδηγίες εργασίας (SOP)
- Παραδίδει έγκαιρα, υψηλής ποιότητας εκθέσεις δοκιμών
- Επανελέγχει αποτελέσματα με εναλλακτικές μεθόδους εφόσον χρειάζεται
- Ελέγχει προϊόντα ως προς την μακροπρόθεσμη σταθερότητά τους κάτω από διάφορες ελεγχόμενες συνθήκες
- Χρησιμοποιεί, συντηρεί και εμπλουτίζει με μεθόδους και δεδομένα το σύστημα LIMS (Laboratory Information Management System) του εργαστηρίου

Προσόντα Αναλυτικού Χημικού

- Ικανότητα στο στήσιμο, χειρισμό και συντήρηση αναλυτικών οργάνων
- Πολύ καλό υπόβαθρο στην ανάπτυξη αναλυτικών μεθόδων
- Εξαιρετική προσοχή στην λεπτομέρεια, αξιοπιστία και πειραματικό σχεδιασμό
- Δυνατότητα επίλυσης προβλημάτων
- Εξοικείωση με κατευθυντήριες γραμμές καλών εργαστηριακών πρακτικών, διαδικασιών παραγωγής και συστημάτων ποιότητας ISO

Προκλήσεις και Ιδιομορφίες του Επαγγέλματος

- Ανάγκη για εξυπηρέτηση πολλών ειδών αναλύσεων, απαιτεί υψηλή τεχνογνωσία και εξοπλισμό, εμπειρία, συνεχείς εκπαιδεύσεις, διαπιστεύσεις
- Οι πελάτες θεωρούν πως οι αναλύσεις είναι αυτοματοποιημένες διαδικασίες
- Τα αποτελέσματα των αναλύσεων ενέχουν την έννοια της ποιότητας
- Ερμηνεία και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων
- Συμβουλευτικός ρόλος χημικού αναλυτικού εργαστηριού
- Ανάπτυξη προϊόντος, παραγωγής

Συνεισφορά του αναλυτικού χημικού στη διασφάλιση ποιότητας

- Δε συμμετέχει στην προστασία των καταναλωτών **άμεσα** αλλά **έμμεσα**
- Προστατεύει αντιλαμβανόμενος το πρόβλημα (προβλήματα σε πρώτες ύλες που περνούνε στο τελικό προϊόν, ακατάλληλα προϊόντα που δεν περνούνε σε κυκλοφορία στην αγορά.)
- Οι εργαστηριακές υπηρεσίες διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο μέσα στο σύστημα ελέγχου ποιότητας αποδεικνύοντας ότι οι πρακτικές των παραγωγών, τυποποιητών και των προμηθευτών οδηγούν σε ασφαλή προϊόντα για τους καταναλωτές
- Είναι μια ακόμη δικλείδα ασφαλείας