

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΥΓΡΗΣ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ – ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ ΜΑΖΑΣ(LC MS/MS)

Πλήρες και έτοιμο για λειτουργία, σύστημα υγρής χρωματογραφίας φασματομετρίας μάζας, τεχνολογίας τριπλού τετραπόλου, αποτελούμενο από τις παρακάτω επιμέρους μονάδες με τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές τουλάχιστον:

A. Αντλία

Με ικανότητα λειτουργίας βαθμωτής έκλουσης δύο διαλυτών με ανάμιξη σε υψηλή πίεση και δυνατότητα επέκτασης για επιλογή από τέσσερις συνολικά διαλύτες και με τα ακόλουθα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά:

1. Με σύστημα δύο εμβολών σε σειρά.
2. Ρύθμιση ροών από 0.001 έως 5ml/min, με βήμα 0.001ml/min.
3. Να διαθέτει όγκο υστέρησης 45μL ή μικρότερο.
4. Να έχει αυτόματο σύστημα αντιστάθμιση της συμπιεστότητας των διαλυτών.
5. Επαναληψιμότητα ροής: 0,07% RSD ή καλύτερη
6. Ακρίβεια ροής: $\pm 1\%$ ή καλύτερη
7. Να μπορεί να λειτουργήσει σε πίεση έως τουλάχιστον 1.300bar.
8. Περιοχή συνθέσεως μίγματος: από 0-100% για κάθε διαλύτη με βήμα 0.1%, επαναληψιμότητα σύνθεσης μίγματος καλύτερη του 0.15% RSD και ακρίβεια σύνθεσης μίγματος καλύτερη του $\pm 0.35\%$.
9. Να έχει σύστημα εκπλυσής των seals.
10. Σύστημα αυτοδιάγνωσης βλαβών και διαρροών. Αυτόματη διακοπή παροχής διαλυτών σε περίπτωση διαρροής, σε οποιοδήποτε σημείο του συστήματος. Εμφάνιση προειδοποιητικών μηνυμάτων για πρόβλεψη βλαβών.
11. Να συνοδεύεται από απαερωτή κενού δύο καναλιών.

B. Αυτόματος Δειγματολήπτης

1. Να έχει δυνατότητα δειγματοληψίας από φιαλίδια και πλάκες μικροτιτλοδότησης.
2. Να έχει ρυθμιζόμενη ταχύτητα δειγματοληψίας και έγχυσης και να έχει ικανότητα λειτουργίας σε πίεση ως 1.300 bar.
3. Να έχει εύρος έγχυσης 0,1-20μl σε διαβάθμιση του 0,1μl και δυνατότητα και για μεγάλους όγκους έγχυσης: 1500 μL ή μεγαλύτερο.
4. Να έχει ακρίβεια έγχυσης $< 0,15\%$ RSD (για 5-100μl).
5. Η επιμόλυνση μεταξύ των δειγμάτων, (carry over), να είναι 0,003% η μικρότερη.
6. Να έχει χρόνο έγχυσης που δεν ξεπερνά τα 10s για ταχύτητα έγχυσης 100μm/min.
7. Να έχει σκουρόχρωμο σύστημα προστασίας φωτοευαίσθητων δειγμάτων.
8. Να διαθέτει χαρακτηριστικά ασφάλειας όπως: έλεγχος ομαλής λειτουργίας, ανίχνευση βλαβών και διαρροών.
9. Να ελέγχεται και να προγραμματίζεται πλήρως από το λογισμικό.
10. Να έχει ικανότητα για θερμοστάτηση των δειγμάτων σε θερμοκρασίες 4-40°C.
11. Να συνοδεύεται από βάση τοποθέτησης φιαλιδίων των 2ml συνολικής χωρητικότητας 108 θέσεων, (2X54), και σε πλήρη ανάπτυξη να έχει μέγιστη χωρητικότητα άνω των 6.000 δειγμάτων.

Γ. Θερμοστάτης Στηλών

1. Να έχει δυνατότητα υποδοχής τουλάχιστον τεσσάρων (4) στηλών μήκους ως 30cm.
2. Να έχει σύστημα Peltier για θερμοστάτηση από 4°C ως +110°C.

3. Να έχει ακρίβεια θερμοστάτησης ± 0.5 °C ή καλύτερη και σταθερότητα ± 0.03 °C ή καλύτερη.
4. Να έχει δυο ξεχωριστούς εναλλακτες θερμότητας με ανεξάρτητο προγραμματισμό της θερμοκρασίας.
5. Να έχει χαμηλό εσωτερικό όγκο 1,6ml για τον αριστερό και το δεξί εναλλάκτη θερμότητας.
6. Να έχει χρόνο ανύψωσης της θερμοκρασίας από θερμοκρασία περιβάλλοντος έως τους 40°C, που δεν ξεπερνά τους 5min.
7. Να έχει δυνατότητα υποδοχής βαλβίδας Rheodyne επιλογής δύο (2) στηλών και λειτουργίας αναστροφής της ροής (backflush) με πλήρως ηλεκτρονική λειτουργία, ενεργοποιούμενη από το λογισμικό.

Δ. Ανιχνευτής ορατού υπεριώδους, Diode Array

1. Να είναι ανιχνευτής τύπου σειράς διόδων με δυνατότητα ταυτόχρονης ανίχνευσης σε μήκη κύματος από 190 nm έως 640nm τουλάχιστον
2. Να έχει δυνατότητα ταυτόχρονης λήψης και αποθήκευσης έως και οκτώ (8) σημάτων ταυτόχρονα, σε διαφορετικά μήκη κύματος το καθένα.
3. Να διαθέτει τουλάχιστον 1024 διόδους ανίχνευσης.
4. Να διαθέτει λυχνία δευτερίου.
5. Να έχει ακρίβεια μήκους κύματος ± 1 nm. Να έχει αυτόματη βαθμονόμηση και επιβεβαίωση της ακρίβειας.
6. Ο θόρυβος να είναι χαμηλότερος από $< \pm 3 \times 10^{-6}$ AU στα 230/4 nm.
7. Να έχει απόκλιση μικρότερη από $0,5 \times 10^{-3}$ AU/h στα 230 nm
8. Να έχει ταχύτητα λήψης δεδομένων, τουλάχιστον 240 Hz
9. Να έχει γραμμικότητα $>$ από 2 AU στα 265 nm.
10. Να έχει ηλεκτρονικό έλεγχο της θερμοκρασίας ολόκληρης της οπτικής μονάδας.
11. Να διαθέτει πλάτος διόδου $\sim 0,5$ nm.
12. Να διαθέτει σύστημα αυτόματης αναγνώρισης/ταυτοποίησης για όλες τις κυψελίδες και τις λυχνίες UV.
13. Να έχει ικανότητα αυτοδιάγνωσης βλαβών και διαρροών.
14. Να συνοδεύεται από αναλυτική κυψελίδα συνεχούς ροής, με μήκος οπτικής διαδρομής 10 mm και εσωτερικού όγκου 1,0mL.

Ε. Φασματογράφος Μάζας MS/MS

1. Φασματογραφικός ανιχνευτής μάζας τύπου τριπλού τετραπόλου, για την περιοχή μαζών 5-3.000amu, τουλάχιστον.
2. Να διαθέτει μία πηγή ιονισμού ηλεκτροδιάχυσης (Atmospheric Pressure Electrospray Ionization).
3. Η ανωτέρω πηγή να έχει απαραίτητως μονή ορθογώνια σχεδίαση, δηλαδή ο άξονας του εκνεφωτή να είναι κάθετος στον άξονα του τριχοειδούς εισαγωγής. Επίσης να έχει την δυνατότητα υποδοχής μελλοντικά πηγής APCI, συνδυαστικής πηγής, με ταυτόχρονο ιονισμό, ESI/APCI, καθώς και πηγής Nano spray.
4. Να διαθέτει σύστημα ψυχρής διηλεκτρικής γυάλινης τριχοειδούς διόδου ιόντων, με θερμαινόμενο αέριο ξήρανσης αντίστροφης ροής
4. Να διαθέτει σύστημα μεταγωγής ιόντων δύο σταδίων, τεχνολογίας ion funnel, για αποτελεσματική μεταφορά ιόντων και αύξηση ευαισθησίας.
5. Ο αναλυτής μάζας να αποτελείται από συνδυασμό τριών διαδοχικών πολυπόλων: Το πρώτο και το τρίτο πολύπολο να είναι απαραίτητως τετράπολα και το δεύτερο πολύπολο κατά προτίμηση εξάπολο.

6. Να διαθέτει μικρής διαμέτρου συγκεντρωτή (skimmer) ιόντων, οκτάπολο (κατά προτίμηση) οπτικό σύστημα μικρής διαμέτρου & υψηλής ραδιοσυχνότητας (RF), καθώς και φακούς ραδιοσυχνότητας (RF) πριν το πρώτο υπερβολικό τετράπολο. Εξαπολική κυρτή κυψελίδα σύγκρουσης (curved collision cell) και RF τετραπολικά φίλτρα ή αντίστοιχα πριν και μετά την κυψελίδα σύγκρουσης.
7. Ανιχνευτής διπλής δυνόδου υψηλής απόδοσης (ενέργειας), εκτός άξονα πορείας των ιόντων (off-axis).
8. Πλήρες σύστημα κενού με δυο στροβιλομοριακές αντλίες ακριβείας, υποστηριζόμενες από δυο μηχανικές αντλίες.
9. Να έχει τις παρακάτω λειτουργίες:
 - MS scan
 - MS/MS παραγόμενου ιόντος (product ion scan)
 - MRM (Multiple Reaction Monitoring)
 - MS/MS απώλειας/ωφέλειας ουδέτερου (neutral loss/gain scan)
 - Πρόδρομου ιόντος (precursor ion scan)
 - SIM
 - Dynamic MRM
 - Triggered MRM
10. Ευαισθησία MRM,(ESI positive): Καλύτερη από 4.000.000:1 (S/N) για έγχυση 1pg Reserpine injected on column.
11. Ευαισθησία MRM,(ESI negative): Καλύτερη από 4.000.000:1 (S/N) για έγχυση 1pg Chloramphenicol injected on column.
12. Ελάχιστο όριο ανίχνευσης: < 0.54fg για έγχυση 1fg Reserpine στην λειτουργία ESI positive και < 0.5fg για έγχυση 1fg Chloramphenicol στην λειτουργία ESI negative.
13. Να διαθέτει σταθερότητα μάζας <0.1 amu / 24h και γραμμικότητα >6.0.10⁶ ή καλύτερη.
14. Να έχει minimum MRM dwell time 0.5ms η καλύτερο.
15. Να έχει ακρίβεια μάζας 0,1Da (από 5-1.000 m/z) και 0,2% (από 1.000-2.000 m/z) και 0,3% (από 2000-3000 m/z)
16. Να έχει ταχύτητα σάρωσης (scan rate) τουλάχιστον 18.700 Da/s και εναλλαγή πολικότητας, (από θετικά σε αρνητικά), σε 25ms η λιγότερο.
17. Να διασφαλίζεται η απουσία φαινομένου cross talk. Να δοθούν στοιχεία τεκμηρίωσης.
18. Να έχει την δυνατότητα συντήρησης η αντικατάστασης του τριχοειδούς χωρίς την διακοπή του κενού.
19. Να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα αυτοσυντονισμού, (autotune), το οποίο να είναι πλήρως ελεγχόμενο από το λογισμικό. Να υπάρχει δυνατότητα και χειροκίνητου tune κατ' επιλογή του χρήστη.

ΣΤ. Λογισμικό αμφίδρομης επικοινωνίας

1. Λογισμικό σε περιβάλλον Windows με ικανότητα πλήρους ελέγχου και προγραμματισμού όλων των μονάδων του συστήματος υγρής χρωματογραφίας και του φασματογράφου μάζας μέσω ενός μόνο interface.
2. Να έχει ικανότητα αυτοσυντονισμού, (autotune) για όλες τις λειτουργίες σάρωσης. Όλα τα σχετικά αρχεία συντονισμού να απομνημονεύονται ως τμήμα κάθε μεθόδου. Να διαθέτει λειτουργίες θετικού & αρνητικού αυτοσυντονισμού.
3. Να έχει δυνατότητα εισαγωγής καταλόγων εργασίας (worklists) απευθείας από προγράμματα spread sheet όπως το Excel, ικανότητα ταυτόχρονης συλλογής & επεξεργασίας δεδομένων, κατάλληλο για ποιοτική και ποσοτική ανάλυση.
4. Δημιουργία αναφοράς αποτελεσμάτων στο Excel με μορφές επιλογής του χρήστη.

5. Να συνοδεύεται από βάση δεδομένων μεταπτώσεων για φυτοπροστατευτικές ενώσεις.
6. Να συνοδεύεται από βάση δεδομένων μεταπτώσεων μεταβολιτών.
7. Να συνοδεύεται από κατάλληλο υπολογιστή (PC) με οθόνη και εκτυπωτή laser.

Ζ. Γενικές Απαιτήσεις

1. Το σύστημα να συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, παρελκόμενα και μικροϋλικά για την εγκατάσταση και αρχική λειτουργία του και από μία στήλη της επιλογής μας.
2. Επίσης να συνοδεύεται από κατάλληλη γεννήτρια αζώτου καθαρότητας ως 99.9%, συνοδευόμενη από κατάλληλο αεροσυμπιεστή.
3. Το προσφερόμενο σύστημα να είναι αναγνωρισμένης αξιοπιστίας, και να είναι προϊόν του ίδιου κατασκευαστικού οίκου, (Υγρός Χρωματογράφος, Φασματογράφος Μάζας, Λογισμικό).
4. Ο προμηθευτής να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία εγκατάστασης, εκπαίδευσης κλπ. Να επισυνάψει ενδεικτικό κατάλογο πελατών στην Ελλάδα στους οποίους έχει διαθέσει παρόμοια προϊόντα.
5. Ο κατασκευαστής αλλά και ο προμηθευτής πρέπει να είναι απαραίτητως πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015.
6. Ο προμηθευτής υποχρεούται να εγκαταστήσει και να παραδώσει το σύστημα σε πλήρη λειτουργία και να εκπαιδεύσει το προσωπικό που θα του υποδειχθεί, πλήρως στην λειτουργία του.
7. Να παρέχεται εγγύηση καλής λειτουργίας για δυο (2) έτη και να υπάρχει διαθεσιμότητα ανταλλακτικών για δέκα (10) έτη, με γραπτή δήλωση του προμηθευτή.
8. Όλες οι ανωτέρω ζητούμενες προδιαγραφές θα πρέπει να απαντηθούν με την υπάρχουσα σειρά, μια προς μια, με φύλλο συμμόρφωσης και να αποδεικνύονται στα φυλλάδια, τεχνικά έντυπα, ως και κάθε άλλο επίσημο έγγραφο του κατασκευαστή Οίκου, που θα συνοδεύουν την προσφορά.