

Τοξικολογία Τροφίμων

Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων

Αξιολόγηση ετικέτας

Είδος Δράσης

Ουσίες

Περιορισμοί

Χρήση:

Καλλιέργεια

Περιβάλλον-Άνθρωπος

Φυτοπροστατευτικό προϊόν

Οι **δραστικές ουσίες** και τα **σκευάσματα** τα οποία περιέχουν μία ή περισσότερες δραστικές ουσίες, προσφέρονται με τη μορφή με την οποία παραδίδονται στον χρήστη και προορίζονται:

Φυτοπροστατευτικό προϊόν

- να **προστατεύουν** τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα από κάθε είδους επιβλαβείς οργανισμούς ή να προλαμβάνουν τη δράση τους, εφόσον οι ουσίες ή τα σκευάσματα αυτά δεν ορίζονται διαφορετικά παρακάτω,

Φυτοπροστατευτικό προϊόν

- να **επηρεάζουν τις βιολογικές διεργασίες** των φυτών, εκτός αν πρόκειται για θρεπτικές ουσίες (π.χ. ρυθμιστές αύξησης),
- να **διατηρούν τα φυτικά προϊόντα**, εκτός εάν πρόκειται για ουσίες ή προϊόντα που υπόκεινται σε ειδικές διατάξεις του Συμβουλίου ή της Επιτροπής σχετικά με τα συντηρητικά,

Φυτοπροστατευτικό προϊόν

- να **καταστρέφουν** τα ανεπιθύμητα φυτά, ή
- να **καταστρέφουν μέρη των φυτών**, να επιβραδύνουν ή να παρεμποδίζουν την **ανεπιθύμητη ανάπτυξη** των φυτών.

Κατηγορίες φτπ

- Μυκητοκτόνα (fungicides)
- Βακτηριοκτόνα (bactericides)
- Εντομοκτόνα (insecticides)
- Ακαρεοκτόνα (acaricides)
- Νηματοδωκτόνα (nematicides)
- Ζιζανιοκτόνα (herbicides)



Κατηγορίες φτπ

- Τρωκτικοκτόνα (rodenticides)
- Κοχλιολειμακοκτόνα (molluscicides)
- Απολυμαντικά (disinfectants) ή υποκαπνιστικά (fumigants)
- Απωθητικά (repellents)
- Φυτορυθμιστικές ή φυτοορμόνες
- Βιοφυτοφαρμακα



Υπόλειμμα φτπ
προϊόντος



Παλίος ορισμός

Με βάση τον 721/77 ως υπόλειμμα γεωργικού φαρμάκου ορίζεται:

Η μετά την εφαρμογή του γεωργικού φαρμάκου παραμένουσα επί ή εντός του φυτού φερόμενου προς κατανάλωση, ποσότητα δρώντος συστατικού ή και των επιβλαβών προϊόντων αποικοδόμησης του και γενικώς χημικής μετατροπής

Ορισμός κατάλοιπου φτπ

Με βάση τον 91/414 και 396/2005 ως κατάλοιπα φυτοφαρμάκων ορίζονται τα κατάλοιπα συμπεριλαμβανομένων των **δραστικών ουσιών**, των **μεταβολιτών** ή/και των **προϊόντων αποδόμησης** ή **αντίδρασης δραστικών ουσιών** που χρησιμοποιούνται ή έχουν χρησιμοποιηθεί σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα, τα οποία υπάρχουν εντός ή επί των προϊόντων που περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι του οικείου κανονισμού συμπεριλαμβανομένων ιδίως εκείνων τα οποία ενδέχεται να προκύψουν από τη χρήση τους για φυτοπροστασία, στην κτηνιατρική και ως βιοκτόνων



MRLs, Maximum Residues Limits, Ανώτατα Όρια Κατάλοιπων (ΑΟΚ)

Ανώτατο νόμιμο όριο **συγκέντρωσης** καταλοίπου φυτοφαρμάκου **εντός ή επί** τροφίμων ή ζωοτροφών το οποίο ορίζεται σύμφωνα με τον Κανονισμό 396/2005/ΕΚ και βασίζεται στην ΟΓΠ και τη **χαμηλότερη απαιτούμενη έκθεση** του καταναλωτή για την προστασία των ευαίσθητων καταναλωτών



MRLs, Maximum Residues Limits, Ανώτατα Όρια Κατάλοιπων (ΑΟΚ)

Εκφράζεται σε **mg φυτοπροστατευτικής ουσίας / Kg βάρους αγροτικού προϊόντος**

Ο έλεγχος στα αγροτικά προϊόντα γίνεται κατά την συγκομιδή



Κατηγορίες Επιθυμητών Ιδιοτήτων

Βιολογική δράση

Εφαρμογή

Τοξικολογία

Χρήστη

Καταναλωτή

Οργανισμούς μη στόχους

Περιβάλλον

Στόχοι ενός φτπ

Αποτελέσματα σε μικρές συγκεντρώσεις

Να μην είναι **φυτοτοξικό**

Να μην επηρεάζει **οργανισμούς μη στόχους**

Να μην **ρυπαίνει** το περιβάλλον

Να μην αποτελεί κίνδυνο για την **υγεία του ανθρώπου**

Εκλεκτική τοξικότητα

Εκδήλωση δράσης χωρίς δυσμενείς επιδράσεις στο καλλιεργούμενο φυτό ή σε άλλους οργανισμούς που αναμένεται να εκτεθούν

Η αναγνώριση της εκλεκτικής τοξικότητας είναι ιδιαίτερα δύσκολη

Εκλεκτική τοξικότητα

Μικρό φάσμα δράσης ==> Μικρό εμπορικό ενδιαφέρον

Μικρή εκλεκτικότητα ==> Μικρή αποτελεσματικότητα
(απαιτούμενος αριθμός μορίων σε συγκεκριμένο ποσό
πρωτοπλάσματος αντιστρόφως ανάλογος του βαθμού
εκλεκτικότητας)

Πρόσληψη από τα φυτά

Επιδερμίδα των φύλλων εφόσον γίνει ψεκασμός φυλλώματος

Οι κηροί αποτελούν το σημαντικότερο φραγμό

Πρόσληψη από τα φυτά

Τα στομάτια (κάτω επιφάνεια φύλλων) αποτελούν βασικό σημείο εισόδου

Φως, Σχετική υγρασία, Θερμοκρασία, CO_2 , συσσώρευση προϊόντων φωτοσύνθεσης,

Αποφυγή ψεκασμών μεσημέρι (κλειστά στομάτια)

Πρόσληψη από τα φυτά

Διαλυτότητα στο νερό

Μορφή τυποποίησης

Προστατευτικά - Διασυστηματικά

Προστατευτικά : Δεν εισέρχονται, δεν κυκλοφορούν στο εσωτερικό, προστατεύουν το μέρος που έχει εκτεθεί, κυρίως προληπτικά

Προσοχή στο χρόνο εφαρμογής για να εκδηλώσει φυτοπροστατευτική δράση



Προστατευτικά - Διασυστηματικά

Διασυστηματικά: Εισέρχονται, κυκλοφορούν στους φυτικούς ιστούς

Λιπόφιλη (κηροί εφυμενίδα)-υδρόφιλη ισορροπία (εσωτερικό φυτού)

Εκλεκτική τοξικότητα στο υποκυτταρικό επίπεδο

Να έχει ικανοποιητική υπολειμματική διάρκεια



Δειγματοληψία

Οδηγία 2002/63

Λήψη ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος από μια προς ανάλυση παρτίδα

Επαρκής ποσότητα ώστε να εξασφαλίζεται η αξιοπιστία του δείγματος

Προσοχή ανάλογα με το είδος του δείγματος(φρούτα, γάλα, ζωικοί ιστοί)

Δειγματοληψία

Σκοπό ανάλυσης

Το ερώτημα στο οποίο καλούμαστε να απαντήσουμε (τι ουσίες, σε τι επίπεδα)

Δειγματοληψία: Προφυλάξεις

Σε όλα τα στάδια προφυλάξεις για αποφυγή επιμόλυνσης ή φθοράς δειγμάτων

Δειγματοληψία: Συγκέντρωση πρωταρχικών δειγμάτων

Με βάση την οδηγία γνώση ελάχιστου αριθμού πρωταρχικών δειγμάτων

Τυχαία επιλογή, επαρκής ποσότητα

Προϊόν: Μήλο

Είδος πρωταρχικού δείγματος: Ολόκληρη μονάδα

Ελάχιστο μέγεθος εργαστηριακού δείγματος : 1 Kg – 10 μονάδες

Δειγματοληψία: Ετοιμασία συνολικού δείγματος

Όπου η φύση του δείγματος επιτρέπει ανάμιξη πρωταρχικών δειγμάτων για σχηματισμό συνολικού

Δειγματοληψία: Ετοιμασία εργαστηριακού δείγματος

Εάν το συνολικό είναι μεγαλύτερο από το εργαστηριακό τότε γίνεται κατάλληλη διαίρεση π.χ. τεμαχισμός σε 4

Προσοχή στις περιπτώσεις που δεν επιτρέπεται ο τεμαχισμός

Δειγματοληψία: Πρωτόκολλο δειγματοληψίας

Καταγραφή είδους και προέλευσης παρτίδας, κάτοχο, προμηθευτή ή φορέα, ημερομηνία και τόπος, λοιπά στοιχεία, καταγραφή αποκλίσεων

Παράδοση αντίγραφου στους ελεγχόμενους

Δειγματοληψία: Συσκευασία και διαβίβαση

Καθαροί και αδρανείς περιέκτες

Σφράγισμα

Σήμανση και επισύναψη πρωτόκολλου δειγματοληψίας

Γρήγορη παράδοση χωρίς αλλοιώσεις

Δειγματοληψία: Προετοιμασία – αποθήκευση αναλυτικής ποσότητας

Μετά την ομογενοποίηση λαμβάνεται η αναλυτική ποσότητα που καθορίζεται από την αναλυτική μέθοδο και την απόδοση της ομογενοποίησης

Έλεγχος επίδρασης διαφόρων συνθηκών

Δειγματοληψία: Αναλυτικά αποτελέσματα

Υποστήριξη από αποδεκτά δεδομένα ποιοτικού ελέγχου

Σε περίπτωση υπέρβασης επανέλεγχος και έλεγχος αντιδείγματος

Δειγματοληψία: Αναλυτικά αποτελέσματα

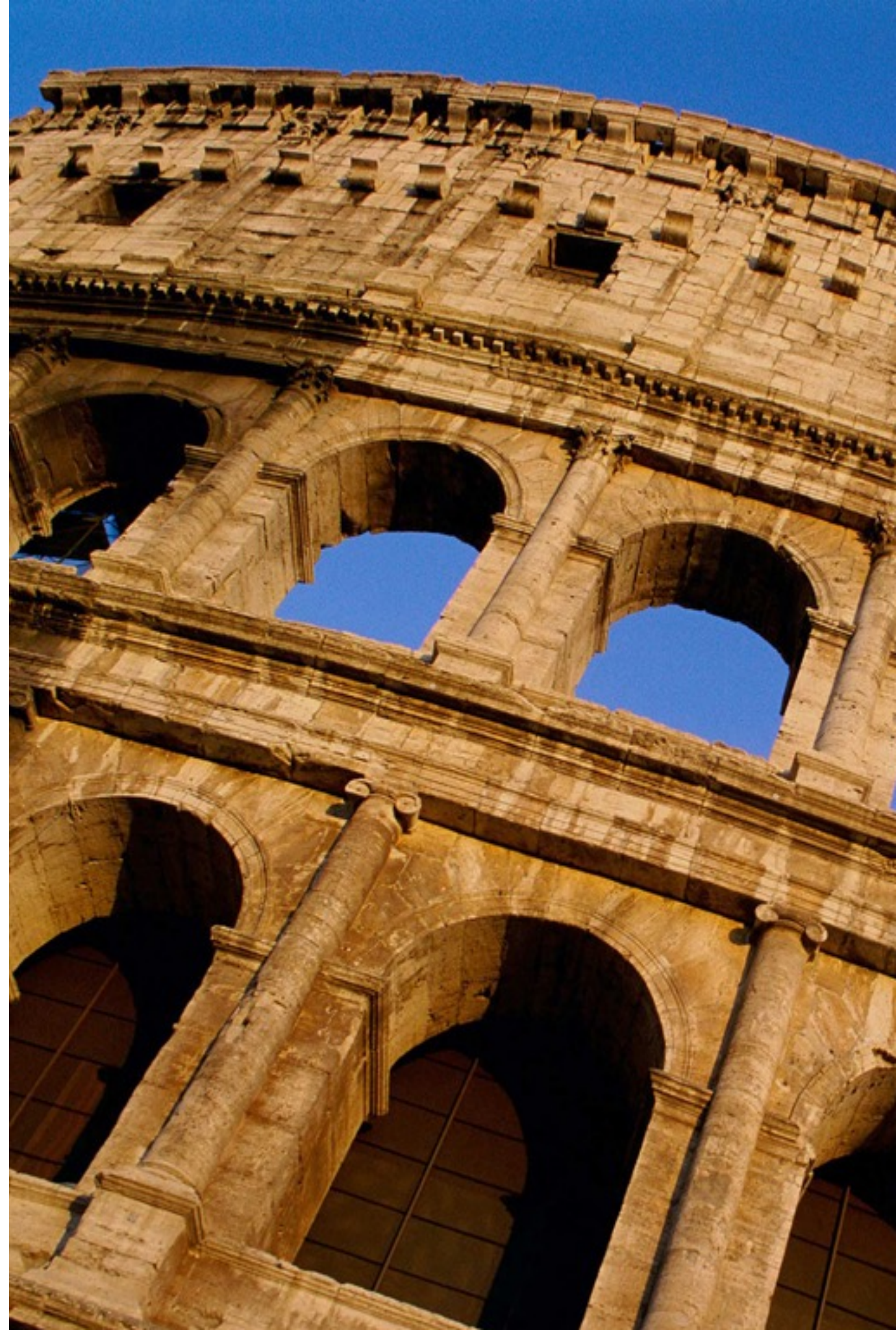
Απόφαση :

Αποτελέσματα ενός η περισσότερων εργ. Δειγμάτων

Ορθότητα και ακρίβεια ανάλυσης όπως υποδεικνύεται από τα δεδομένα του υποστηρικτικού ποιοτικού ελέγχου



Οργανολογία Ελέγχου Υπολειμμάτων ΦΤΠ



Αέρια Χρωματογραφία

Ξεκίνησε το 1952

Προσδιορισμός μεγάλου αριθμού ουσιών σε ποικιλία δειγμάτων που αφορούν τη χημεία τροφίμων (και φυσικά πολλούς άλλους κλάδους)

Αέρια Χρωματογραφία

Διαχωρισμό ουσιών μεταξύ μιας αέριας χημικά αδρανούς φάσης (φέρον αέριο) και μιας στατικής η οποία μπορεί να είναι στερεά ή υγρή ακινητοποιημένη σε αδρανή φορέα

Αέρια Χρωματογραφία: Βασική απαίτηση

Πτητικότητα και **θερμική σταθερότητα** των προς μελέτη ουσιών ώστε με ρύθμιση θερμοκρασίας να καθίστανται αέριες χωρίς θερμική διάσπαση

Περιοριστικός παράγοντας: Η θερμική σταθερότητα ουσιών και στήλης

Αέρια Χρωματογραφία: Τμήματα Οργάνου

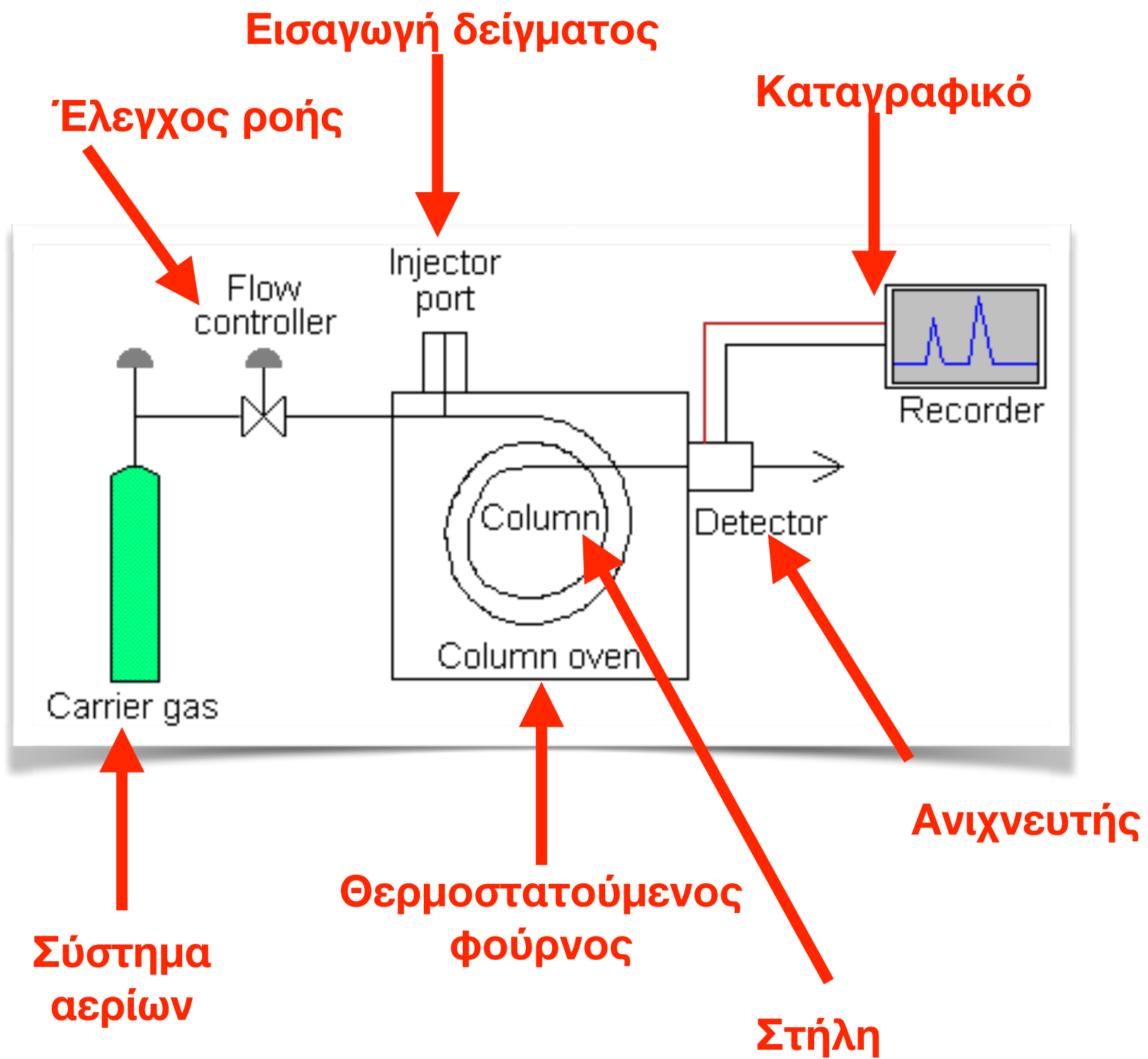
- Σύστημα **ρύθμισης ροής** των απαιτούμενων αερίων
- Σύστημα **εισαγωγής δείγματος** στο οποίο πραγματοποιείται η εξαέρωση του δείγματος και η ανάμιξη του με το φέρον αέριο πριν την εισαγωγή στη στήλη



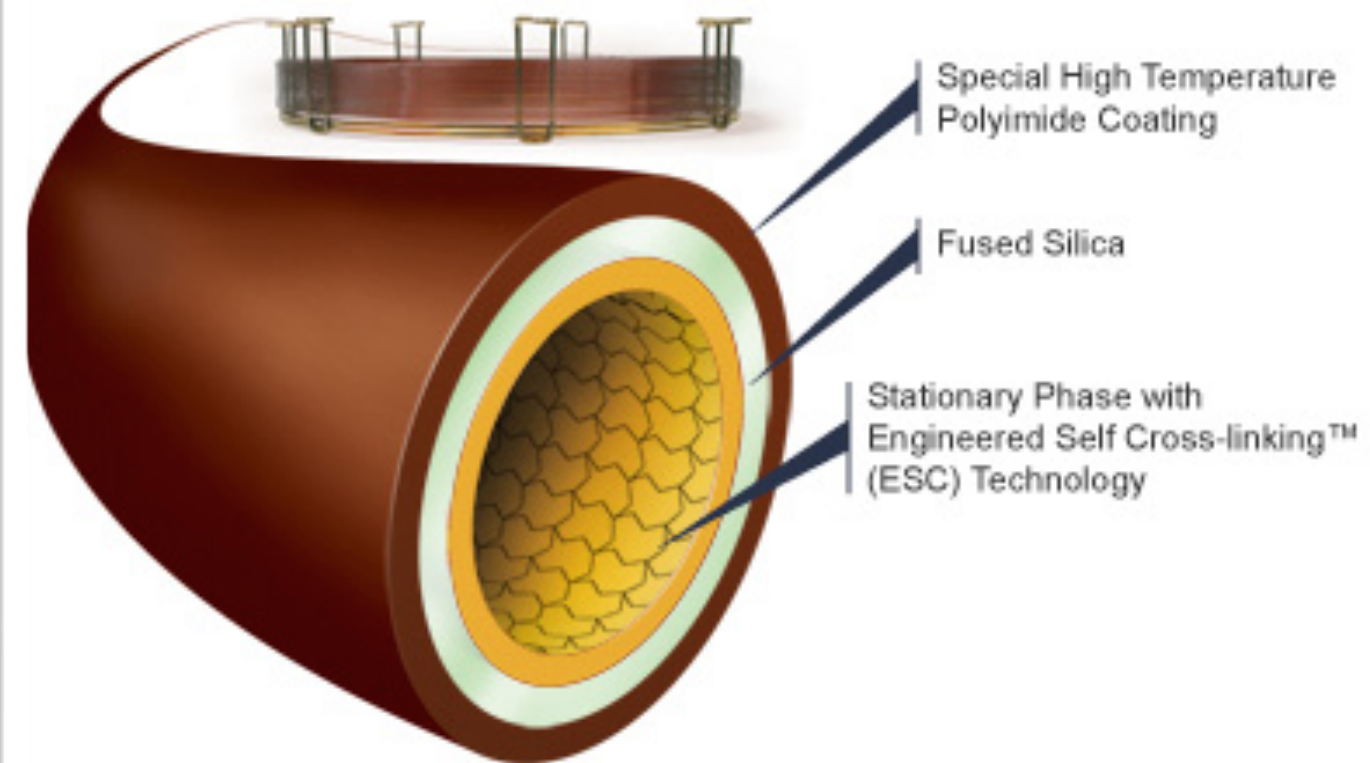
Αέρια Χρωματογραφία: Τμήματα Οργάνου

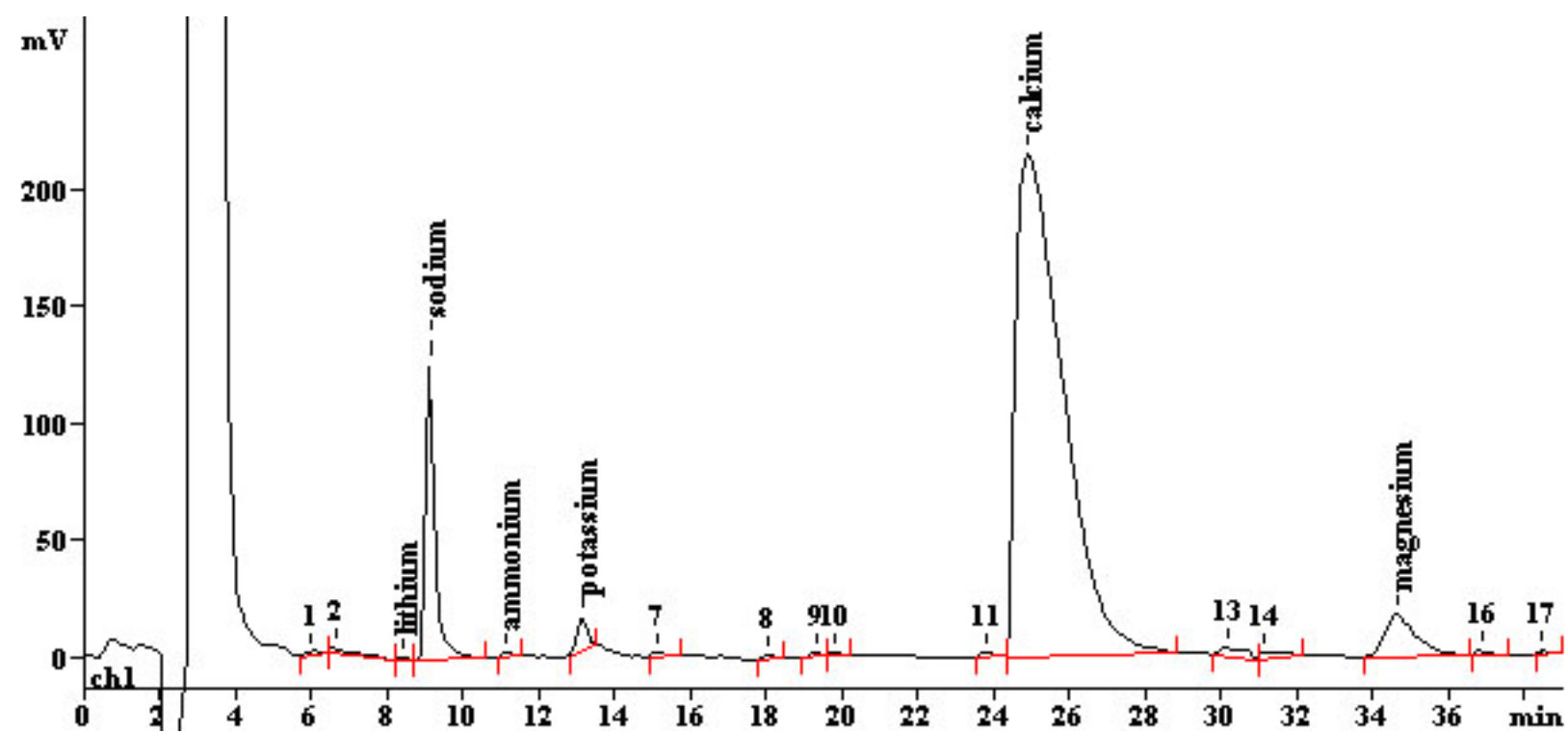
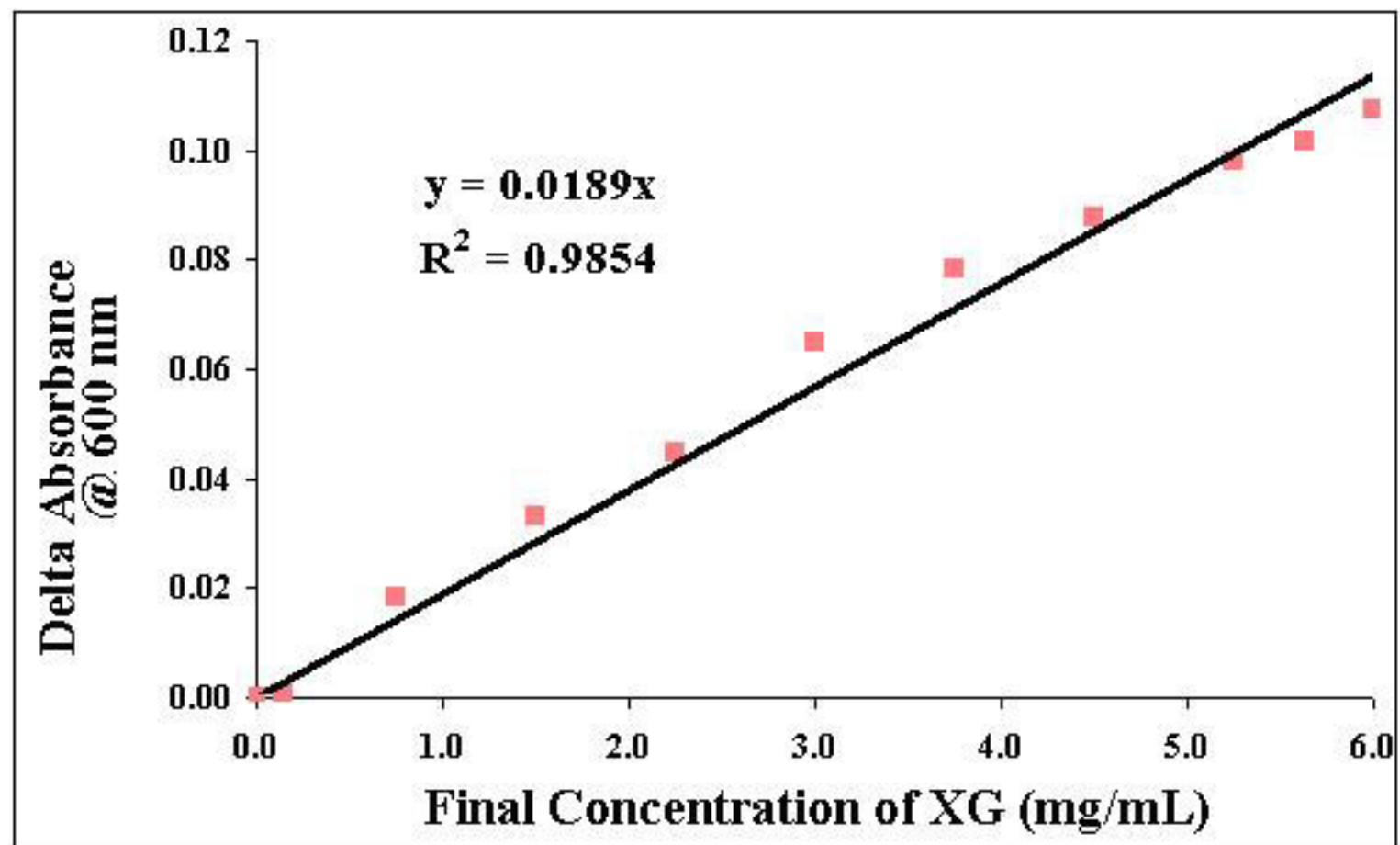
- **Θερμοστατούμενος φούρνος** που παρέχει με ιδιαίτερη ακρίβεια τις απαιτούμενες από την περιεχόμενη στήλη θερμοκρασιακές συνθήκες
- Σε σειρά συνδεδεμένο **ενισχυτή**
- Σύστημα **μετατροπής, καταγραφής και επεξεργασίας** του εξαγόμενου από τον ανιχνευτή σήματος





Στήλη χρωματογραφίας





Αέρια Χρωματογραφία: Στήλη

Καρδιά χρωματογράφου

Υλικό πλήρωσης

Εσωτερική διάμετρος

Τρόπος ακινητοποίησης στατικής φάσης

Είδος υλικού πληρώσεως

Αέρια Χρωματογραφία: Ανιχνευτής

Ανιχνευτής σύλληψης ηλεκτρονίων (ECD)

Θερμοϊονικός ανιχνευτής (TID) ή ανιχνευτής αζώτου-φωσφόρου (NPD)

Φλογοφωτομετρικός ανιχνευτής (FPD)

Ανιχνευτής ηλεκτρολυτικής αγωγιμότητας (ELCD)

Ανιχνευτής φωτοϊονισμού (PID)

Ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (FID)

Ανιχνευτής θερμικής αγωγιμότητας (TCD)

Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Πίεσης (HPLC)

Εφαρμογή για αναλύσεις υπολειμμάτων κυρίως σε περιπτώσεις μη πτητικών και θερμικά ασταθών μορίων

Τμήματα HPLC

- Το σύστημα των διαλυτών με τα φίλτρα και μία η περισσότερες αντλίες με τους ρυθμιστές ανάμιξης
- Τη βαλβίδα εισαγωγής του δείγματος
- Τη στήλη και πιθανώς προστήλη
- Τον ανιχνευτή και
- Το καταγραφικό με τον επεξεργαστή των δεδομένων

Τμήματα HPLC : Κινητή Φάση

- Διαλύτης ή μίγμα διαλυτών που προωθείται με αντλία υπό πίεση
- Διαλύτες σε γυάλινες φιάλες, απαερώνονται για αποφυγή δημιουργίας φυσαλίδων και ασταθούς πίεσης

Τμήματα HPLC : Στήλη

Διαχωρισμός και πιστότητα εξαρτώνται από μέγεθος κόκκων και πορώδες υλικού πληρώσεως

Βελτίωση διαχωριστικής ικανότητας :

- Μεταβολή διαμέτρου κόκκων, μήκους και ταχύτητα ροής κινητής φάσης
- Συχνή είναι η χρήση προστήλης

Τμήματα HPLC : Ανιχνευτής

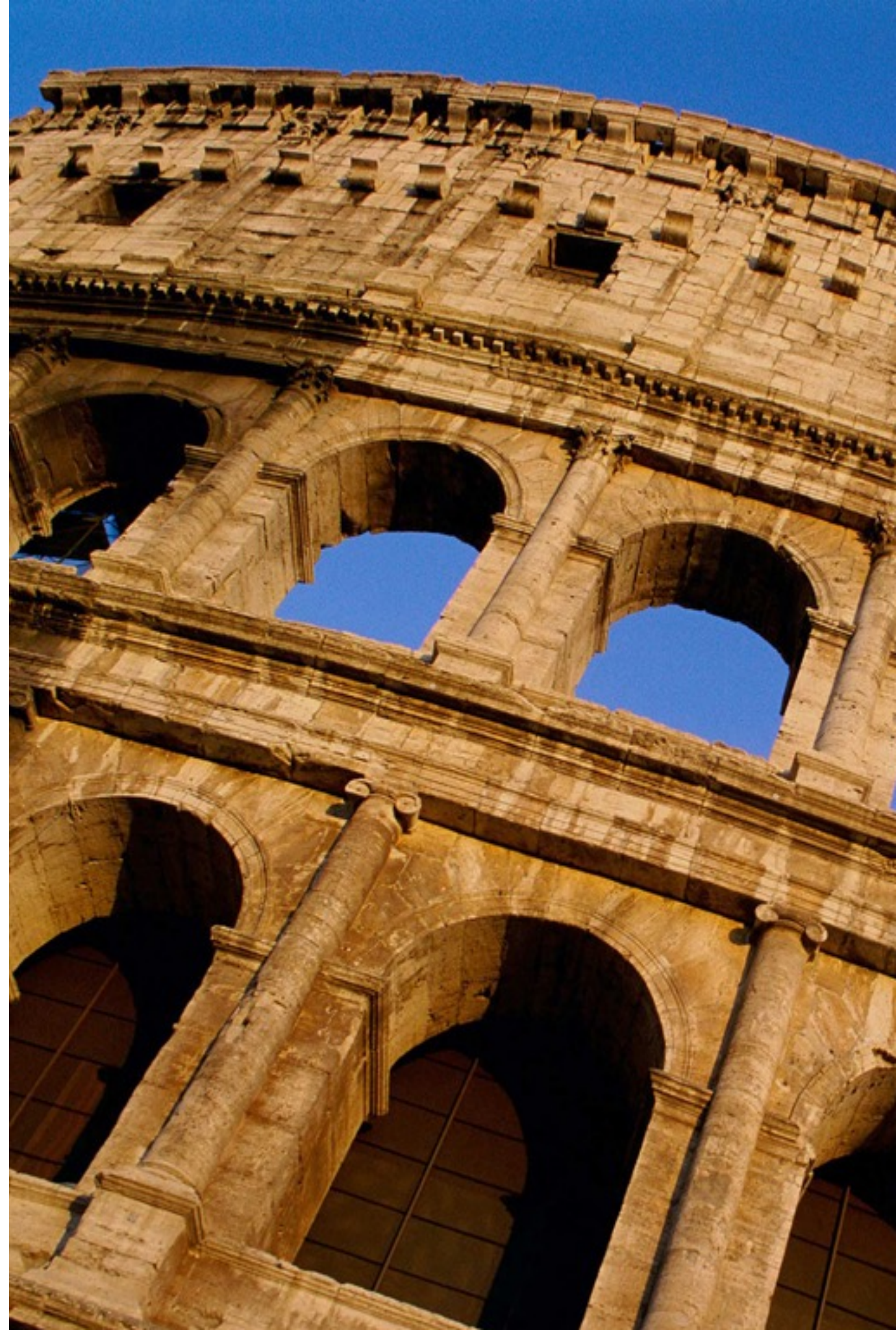
Ανιχνευτής υπεριώδους

Ανιχνευτής φθορισμού

Φασματοφωτόμετρο παράταξης διόδων υπεριώδους
ορατού καθώς και ο

Φασματογράφος μάζας

Ποσοτικοί προσδιορισμοί



Βασική Αρχή

Μέτρηση φυσικής ή χημικής ιδιότητας της προς προσδιορισμό ουσίας η οποία είναι ανάλογη της ποσότητας της ουσίας που προσδιορίζεται

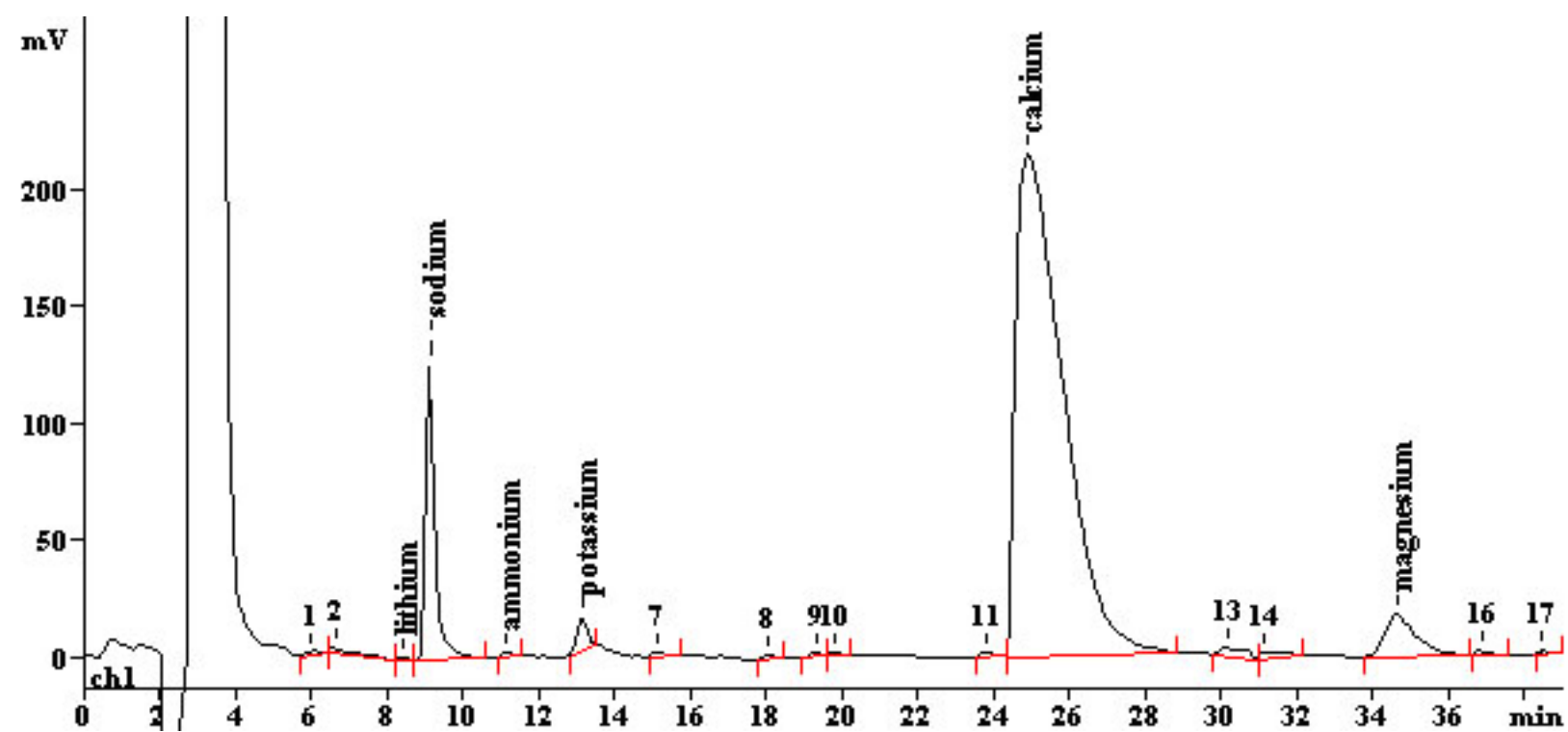
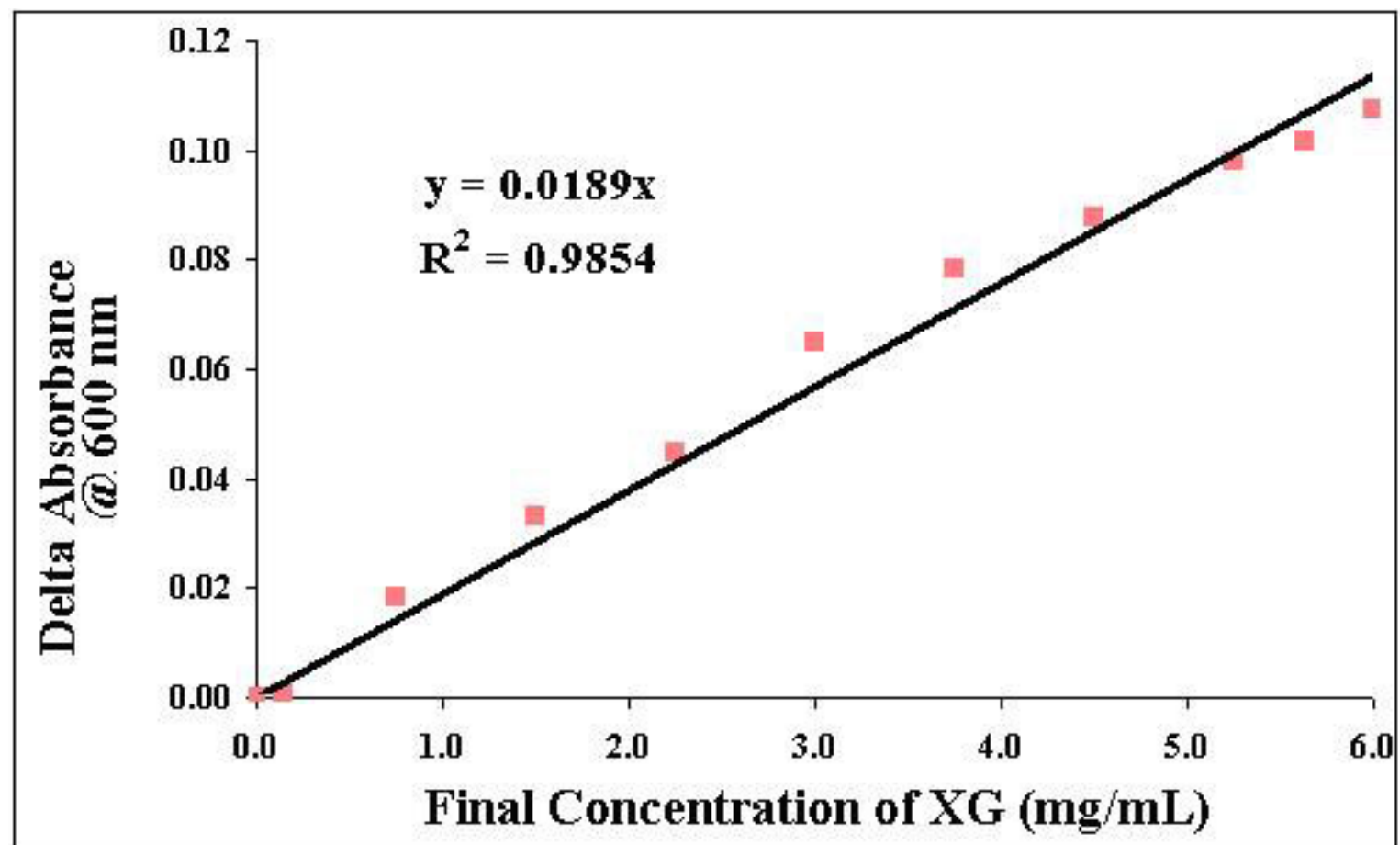


Προϋπόθεση

Η διαδικασία κατεργασίας του δείγματος και οι αντιδράσεις που γίνονται καθώς και οι συνθήκες μετρήσεως να είναι ίδιες για όλες τις μετρήσεις

Για αυτό γίνεται έλεγχος αξιοπιστίας με πρότυπα διαλύματα, καμπύλες αναφοράς, πειράματα ανακτήσεως





Καμπύλες Αναφοράς

Δείγματα με γνωστές συγκεντρώσεις της προς προσδιορισμό ουσίας (**πρότυπα διαλύματα**)

Γραφική απεικόνιση του **σήματος R** του οργάνου προς τη **συγκέντρωση C** της ουσίας στα πρότυπα διαλύματα και λαμβάνεται η καμπύλη αναφοράς

Με τη καμπύλη αναφοράς υπολογίζουμε τη συγκέντρωση του άγνωστου δείγματος



Καμπύλες Αναφοράς

$$R = aC + b$$

a = κλίση ευθείας (ευαισθησία μεθόδου)

b (εξαρτάται από το όργανο και το χημικό σύστημα)

Τα δείγματα με $C=0$ ονομάζονται δείγματα αναφοράς ή μάρτυρες



Καμπύλες Αναφοράς με σταθερή προσθήκη

Συστατικά του δείγματος ή αντιδραστήρια επηρεάζουν τις μετρήσεις, άγνωστη σύσταση του δείγματος.

Προστίθενται γνωστές ποσότητες της ουσίας που προσδιορίζεται στο μάρτυρα, μετράται η απόκριση R του οργάνου για το δείγμα και τα φορτισμένα δείγματα



Καμπύλες Αναφοράς με σταθερή προσθήκη

Γραφική παράσταση R ως προς τη συγκέντρωση C .

Εφαρμόζεται όταν η τιμή της ιδιότητας R που μετριέται είναι γραμμική συνάρτηση της συγκέντρωσης



Καμπύλες Αναφοράς με εσωτερικό πρότυπο

Εάν υπάρχουν διακυμάνσεις στη λειτουργία κατά τη διάρκεια των μετρήσεων οι μετρήσεις δειγμάτων και πρότυπων δεν γίνονται με τις ίδιες συνθήκες.

Προσθέτουμε ορισμένη ποσότητα μιας ουσίας A (εσωτερικό πρότυπο) σε όλα τα διαλύματα της ουσίας (πρότυπα και άγνωστα)



Καμπύλες Αναφοράς με εσωτερικό πρότυπο

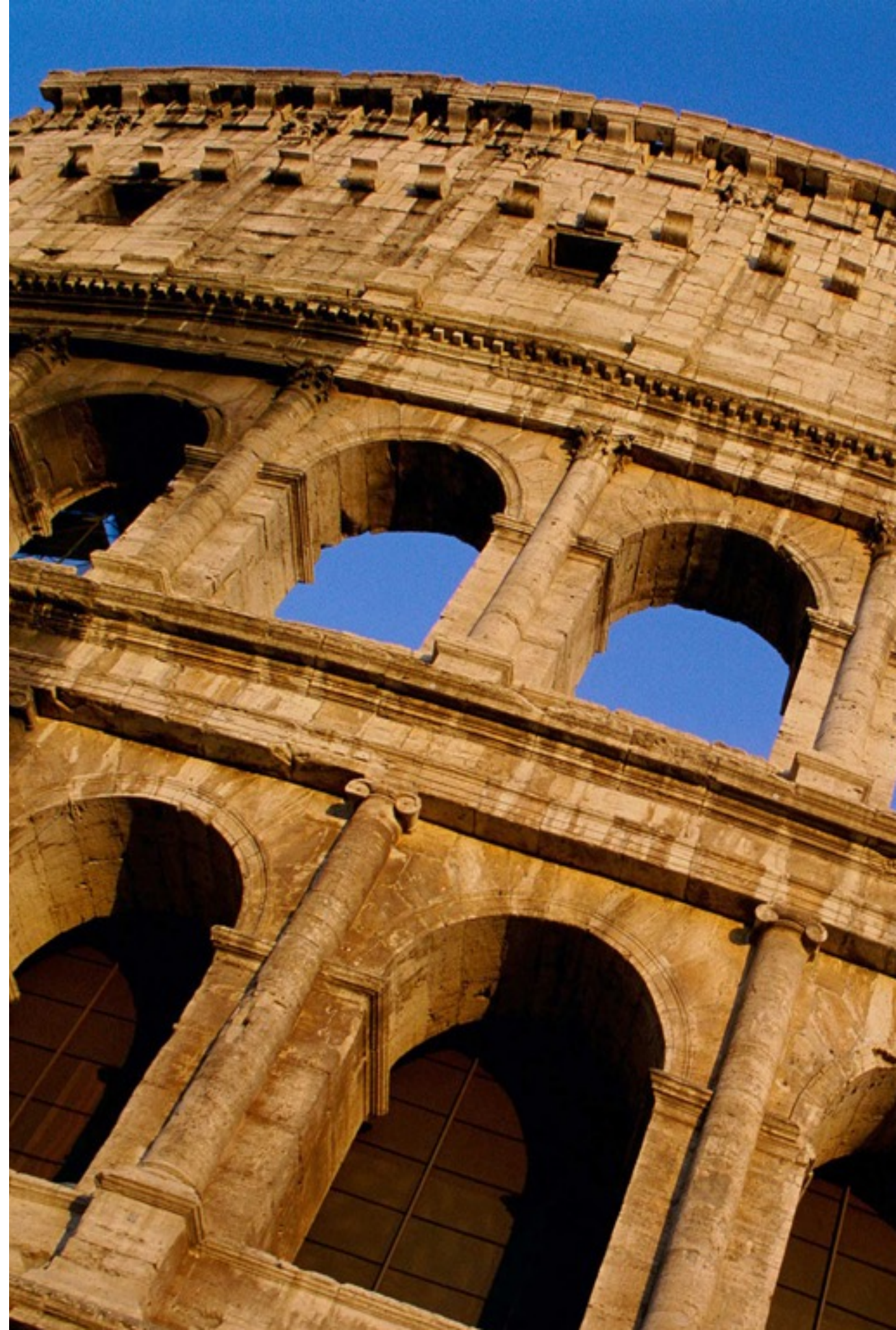
Σε κάθε δείγμα δυο μετρήσεις μια για το εσωτερικό πρότυπο RA και μια για το άγνωστο RX ή για το πρότυπο RPP

Γραφική παράσταση RPP / RA ως προς τη συγκέντρωση CPP της ουσίας

Από τη τιμή του λόγου RX / RA με τη βοήθεια της καμπύλης γίνεται ο υπολογισμός της συγκέντρωσης του δείγματος



Εκτίμηση αξιοπιστίας μεθόδου



Ακρίβεια

Απόκλιση της μέτρησης από τη πραγματική τιμή.

Εκφράζεται με τον όρο του σφάλματος (διαφορά μεταξύ πραγματικής και μετρούμενης τιμής)



Επαναληψιμότητα

Παραλλακτικότητα τιμών του ίδιου δείγματος

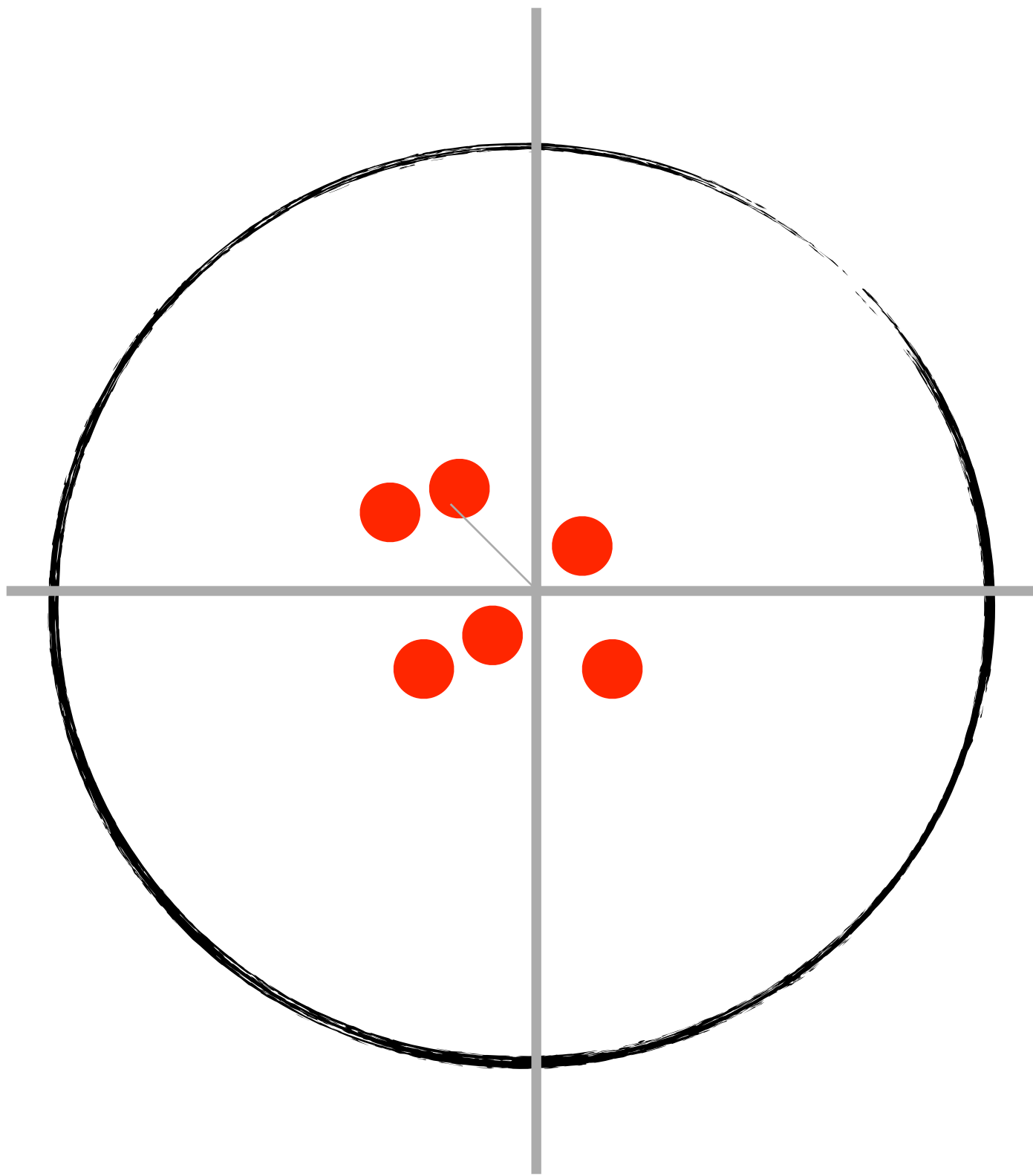
Μεγάλη διαφορά μικρή επαναληψιμότητα

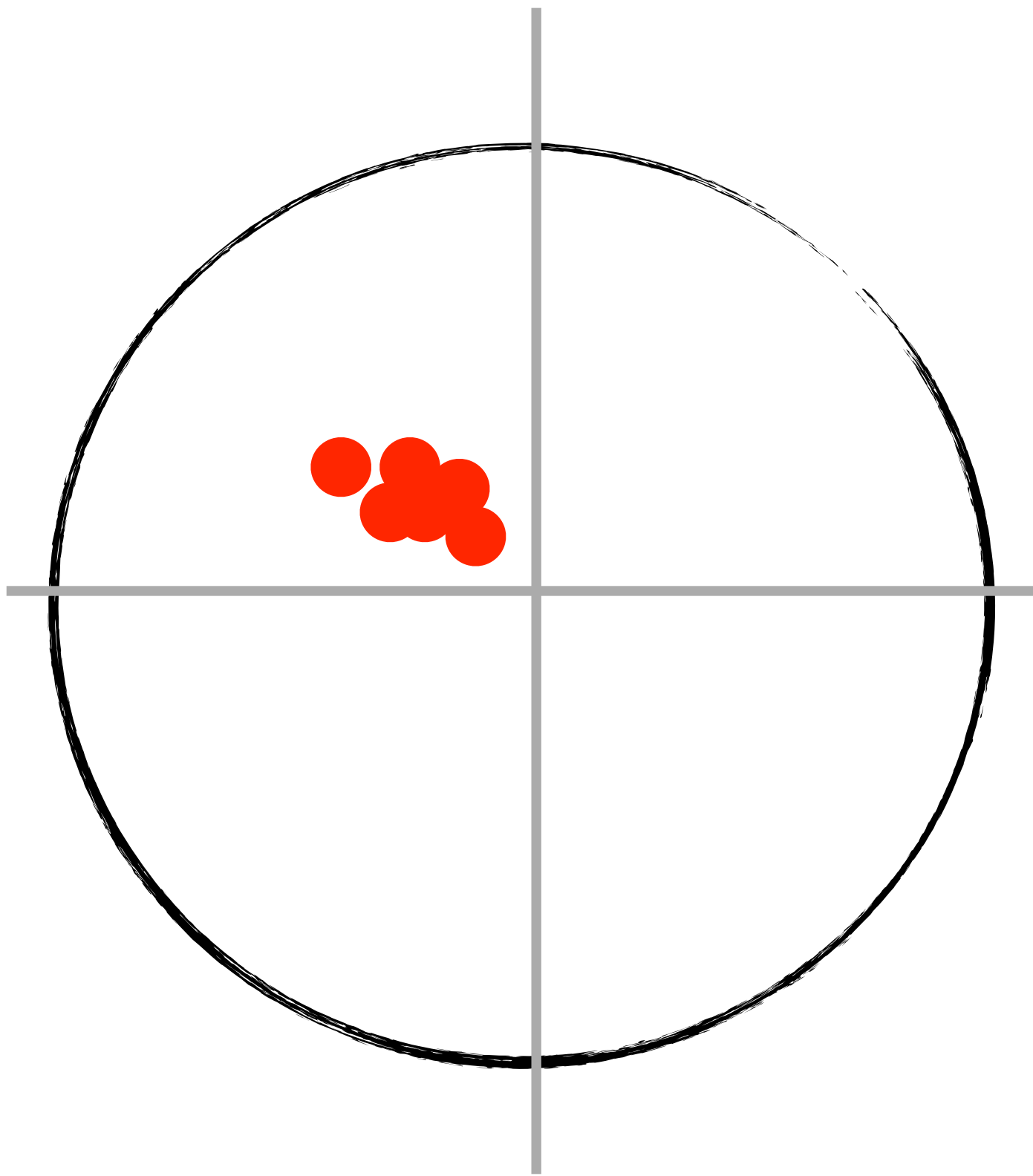
Καλή επαναληψιμότητα δεν σημαίνει και μεγάλη ακρίβεια καθώς ενδέχεται να υπάρχουν συστηματικά σφάλματα

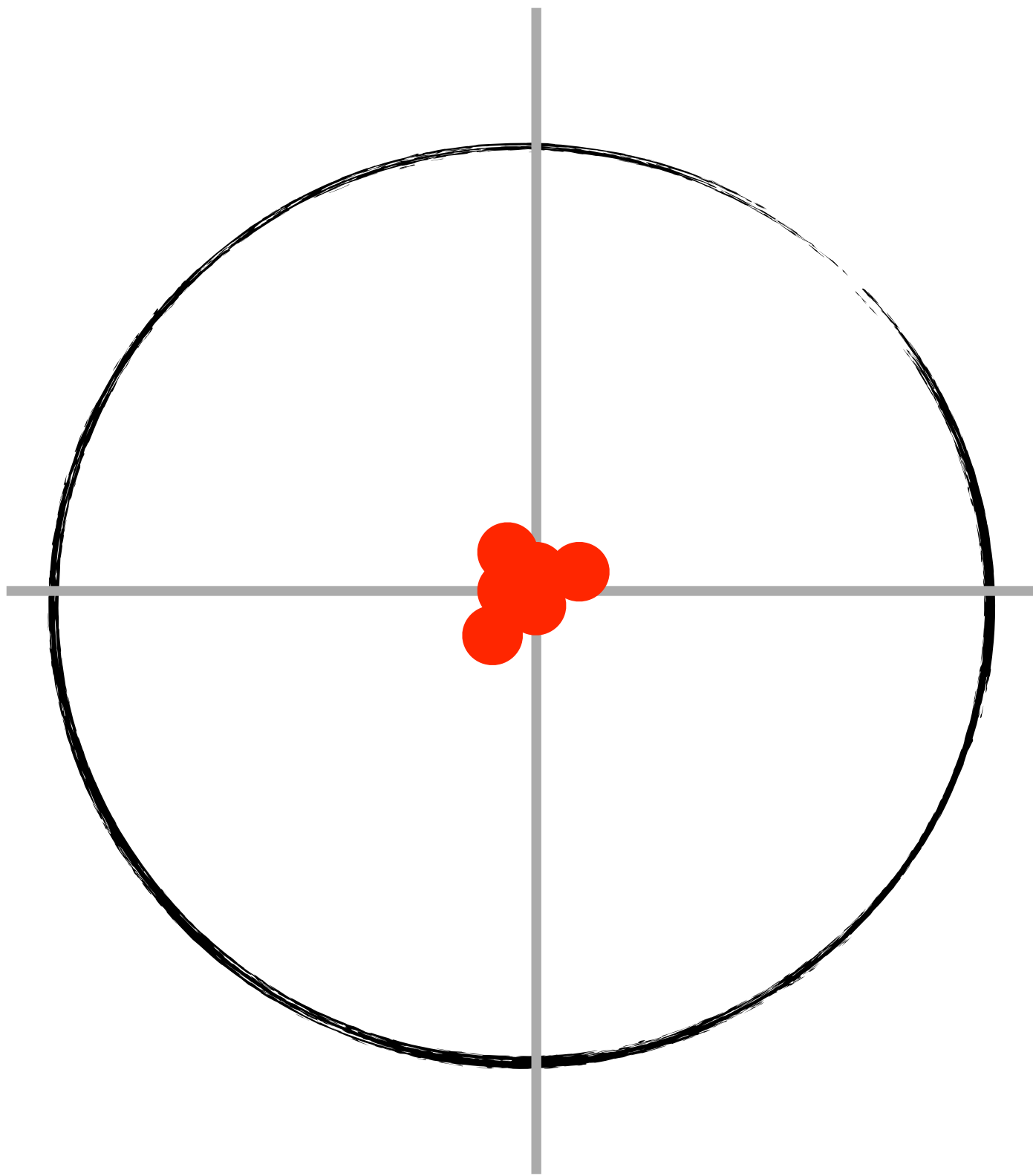
Εκφράζεται με την τυπική απόκλιση

Η σχετική τυπική απόκλιση εκφράζει τη διασπορά των μετρήσεων









Ευαισθησία

$$S = dR / dC$$

dR : μεταβολή τιμής R όταν η συγκέντρωση μεταβάλλεται κατά dC

Εξαρτάται από το όργανο και από το δείγμα



Όρια ανίχνευσης

LOD, LOQ

1. $LOQ \geq LOD$
2. $S \geq 0.70$ (S =ευαισθησία ή ανάκτηση)
3. $CV < 0.2$ (CV = συντελεστής παρέκλισης)

Καθαρισμός δειγμάτων

Ομογενοποίηση (μεγάλη επιφάνεια επαφής με διαλύτη)

Διάλυση και παραλαβή φυτοφαρμάκου από το διαλύτη

Απομάκρυνση στερεών με διήθηση υπο κενό

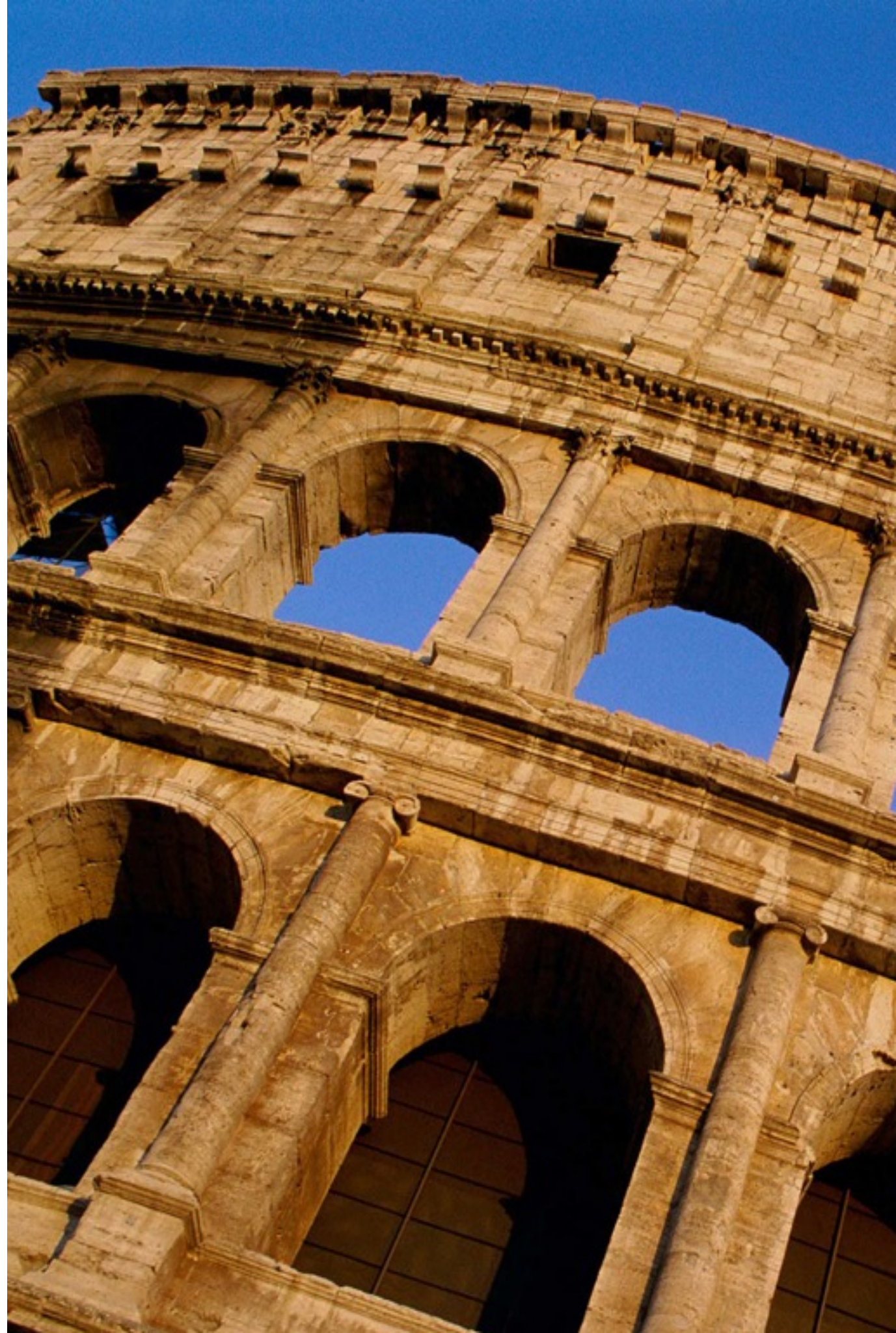
Παραλαβή εκχυλίσματος με διαλυμένο στο δ/τη το φυτοφάρμακο και άλλες ουσίες

Καθαρισμός δειγμάτων

Ενδεχομένως δεύτερος καθαρισμός

Εφαρμογή χρωματογραφικής μεθόδου

Μέθοδος προσδιορισμού

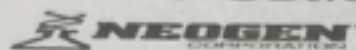


Agri-Screen[®] Ticket
Pesticide Detection Kit



620 Leshar Place, Lansing, MI 48912
800/234-5333 or 517/372-9200

Agri-Screen[®] Ticket
Pesticide Detection Kit



620 Leshar Place, Lansing, MI 48912
800/234-5333 or 517/372-9200

8921

AT-25 Kit

Lot: 15F06910

Exp: 08 APR 2016

INTENDED USE
Agri-Screen Ticket is used to detect all major organophosphates, thiophos-
phates and carbamates in air, water, soil, produce, food, spills, surfaces and
custom applications. Samples can be tested wet, dry, or with solvents.



**Agri-Screen®
Pesticide Detector**

Date: _____

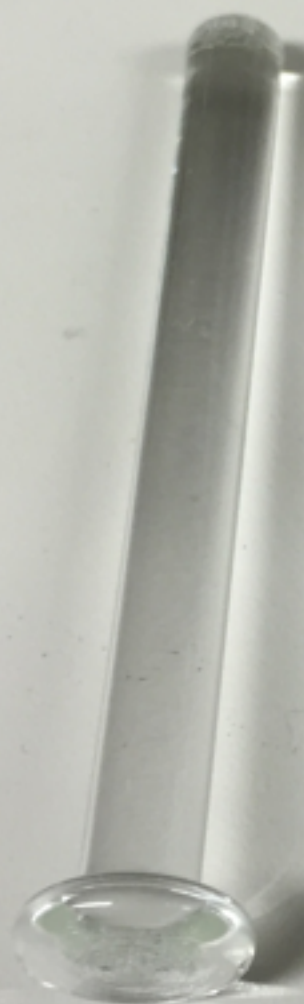
Sample: _____

Lot: 0630

Exp: AUG 07, 2018

0630





Παρατηρήσεις μεθόδου

Τα δείγματα με έντονο χρώμα ενδέχεται να δυσκολέψουν τη διαδικασία ανάγνωσης των θετικών αποτελεσμάτων

Παρατηρήσεις μεθόδου

Δείγματα με pH μεγαλύτερο του 8 ή χαμηλότερο του 3 μπορεί να δώσουν ψευδές αρνητικό αποτέλεσμα. Συγκεκριμένα σε pH μεγαλύτερο το 8 τα φυτοφάρμακα διασπώνται ενώ σε pH χαμηλότερο του 3 το test δεν είναι ενεργό.

Παρατηρήσεις μεθόδου

Κατά τη διάρκεια του test η θερμοκρασία των δεικτών χαρτιού θα πρέπει να κυμαίνεται από 33 μέχρι 37 °C

Παρατηρήσεις μεθόδου

Η χρήση του ethyl acetate ως διαλύτη εκχύλισης απαιτεί τη μετακίνηση του δισκίου αντίδρασης από τον αισθητήρα ανίχνευσης καθώς αναμένεται να αντιδράσει με τα πλαστικά μέρη

Παρατηρήσεις μεθόδου

Η χρήση της αμπούλας ενεργοποίησης είναι απαραίτητη ειδικά στη περίπτωση της ανίχνευσης των θειοφωσφορικών ενώσεων

Παρατηρήσεις μεθόδου

Ο υάλινος εξοπλισμός θα πρέπει να καθαρίζεται σχολαστικά πριν την επαναχρησιμοποίηση του για να αποφευχθεί η επιμόλυνση των δειγμάτων

Υλικά

- Ποτήρι ζέσεως (2)
- Ηθμός
- Γυάλινο χωνί
- Γυάλινο αναδευτήρα
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Ομογενοποιητής
- Αναλυτικός ζυγός

Μεθοδολογία

- Ομογενοποιούμε το δείγμα και παίρνουμε ποσότητα περίπου 20 γρ.
- Παίρνουμε ποσότητα νερού 50ml και τα αναμιγνύουμε
- Περνάμε το μίγμα από ηθμό και παίρνουμε 20ml από το διήθημα

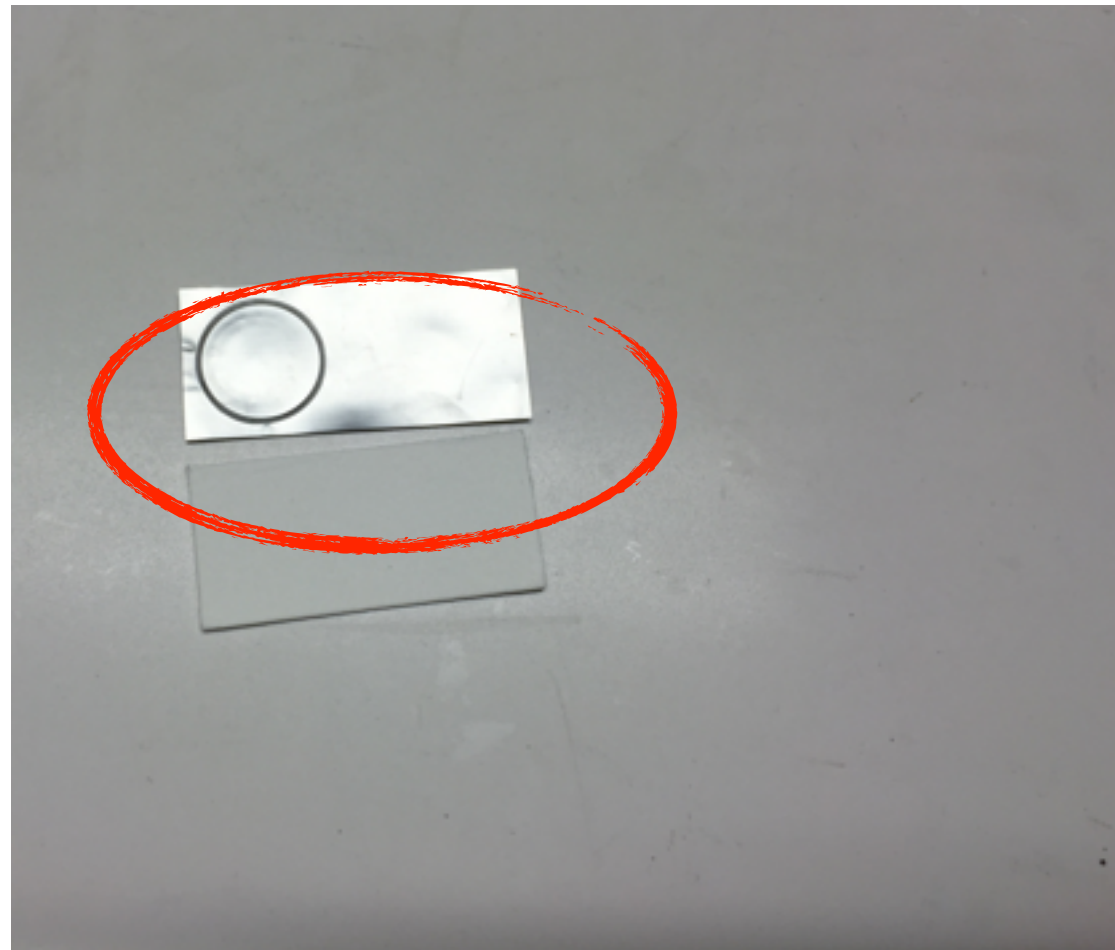
Μεθοδολογία

- Ρίχνουμε στο διήθημα την αμπούλα ενεργοποίησης και αφήνουμε να αντιδράσει για 3 λεπτά
- Τοποθετούμε το λευκό δισκίο εντός του διαλύματος και αφήνουμε να αντιδράσει για 1 λεπτό

Μεθοδολογία

- Στη συνέχεια φέρνουμε το δεύτερο δισκίο σε επαφή με το λευκό και τα διατηρούμε για σε επαφή για 3 λεπτά
- Η παραμονή λευκού χρώματος δείχνει την ύπαρξη φυτοφαρμάκου.
- Αλλαγή σε μπλέ χρώμα σημαίνει ότι δεν ανιχνεύονται υπολείμματα φυτοφαρμάκου με τη συγκεκριμένη μέθοδο





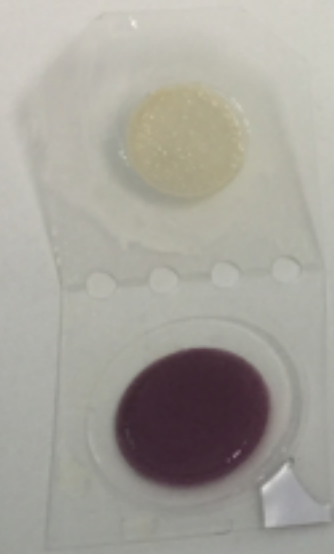




Θετικό

???

Αρνητικά



1

2

3

4

Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης Ενότητας

- Ποιες είναι οι βασικές κατηγορίες φτπ
- Τι γνωρίζεται για τα Α.Ο.Κ
- Τι χαρακτηριστικά έχουν τα προστατευτικά και τι τα διασυστηματικά φτπ
- Αναφέρατε δύο από τα σημεία που καθορίζουν τη λήψη απόφασης για την καταλληλότητα η όχι μιας παρτίδας
- Ποια είναι τα βασικά τμήματα που απαρτίζουν έναν αέριο χρωματογράφο και μια υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης

Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης Ενότητας

- Ποια είναι η βασική αρχή που αφορά τον ποσοτικό προσδιορισμό των φτπ και υπό ποια προϋπόθεση ?
- Πως σχηματίζεται η καμπύλη αναφοράς και τι πληροφορίες μας δίνει? Με ποιους τρεις τρόπους μπορεί να σχηματιστεί?
- Τι γνωρίζεται για την ακρίβεια, την επαναληψιμότητα και την αξιοπιστία των αναλυτικών μετρήσεων για τον έλεγχο υπολειμμάτων φτπ