



5η δραστηριότητα: Χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας

Τα συστατικά των αιθέριων ελαίων μπορούν να διαχωριστούν και να αναλυθούν με χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας. Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να πραγματοποιηθεί με έλαια που ελήφθησαν με εκχύλιση ή με έλαια του εμπορίου. Εδώ περιγράφονται τα αιθέρια έλαια πορτοκαλιού και δυόσμου αλλά, αν κάποιος θέλει, μπορεί επίσης να αναλύσει τα αιθέρια έλαια της λεβάντας και του γαρύφαλλου. Οι μαθητές μπορούν να συγκρίνουν τα χρωματογραφήματα από τα έλαια με τα χρωματογραφήματα από γνωστά καθαρά χημικά πρότυπα, όπως το λεμονένιο και την καρβόνη, που είναι παρόντα στα αιθέρια έλαια του πορτοκαλιού και του δυόσμου αντίστοιχα.

Υλικά

- Αιθέρια έλαια που εκχυλίστηκαν στην 4η δραστηριότητα ή έλαια του εμπορίου
- Γυάλινη πιπέτα Παστέρ
- Εξάνιο (C₆H₁₄)
- Κυψελωτό δοχείο διαμερισμάτων μικροχημείας
- Στατική φάση : πλάκα χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας προ-επιστρωμένη με πεηκτή πυριτίου, περίπου 5 cm x 1.2 cm
- Εκλουστική (κινητή) φάση : 0.5 ml διαλύματος 10 % οξικού αιθυλεστέρα (CH₃COOC₂H₅) σε εξάνιο (C₆H₁₄)
- Γυάλινο φιαλίδιο
- Λεπτό πινέλο ή τριχοειδής σωλήνας που έχει επιμηκυνθεί για να δώσει αιχμηρό άκρο
- Αντιδραστήριο χρώσης υπερμαγγανικού καλίου w1 (KMnO₄) (για την ανίχνευση λεμονενίου και καρβόνης)
- Αντιδραστήριο χρώσης π-ανισαλδεΰδης w1 (CH₃OC₆H₄CHO) (για την ανίχνευση καρβόνης)
- Λαβίδα
- Χαρτοπετσέτα
- Πιστόλι ζεστού αέρα ή πιστολάκι μαλλιών

Προαιρετικά:

- Πηγή υπεριώδους φωτός 254 nm

Κανόνες ασφαλείας: Συνίσταται η χρήση γυαλιών. Μην κοιτάτε απευθείας στην λάμπα υπεριώδους ακτινοβολίας. Να είστε προσεχτικοί κατά τη χρήση του πιστολιού ζεστού αέρα καθώς το μεταλλικό μέρος μπορεί να καίει.

Supporting material for:

Allan A, Worley B, Owen M (2018) Perfumes with a pop: aroma chemistry with essential oils. *Science in School* **44**: 40–46. www.scienceinschool.org/2018/issue44/distillation



1. Χρησιμοποιώντας την πιπέτα, προσθέστε λίγες σταγόνες εξανίου στο εκχυλισμένο έλαιο ή στο έλαιο που έχετε προμηθευτεί από το εμπόριο σε μία από τις θήκες του κυψελωτού δοχείου διαμερισμάτων μικροχημείας.
2. Χρησιμοποιώντας το λεπτό πινέλο ή τον αιχμηρό τριχοειδή σωλήνα, επιθέστε το διάλυμα εξανίου/ελαίου σε μία πλάκα χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας, 1 εκ. από τη βάση. Όσο μικρότερη η διάμετρος της κηλίδας τόσο το καλύτερο – προσπαθήστε να είναι 1 – 2 χλστ. Μία επίθεση πρέπει να αρκεί.
3. Προσθέστε αρκετή ποσότητα εκλουστικού για να καλύψετε τον πυθμένα ενός νέου γυάλινου φιαλιδίου. Τοποθετήστε την χρωματογραφική πλάκα μέσα στο γυάλινο φιαλίδιο με τον διαλύτη, καλύψτε το πάνω μέρος και αφαιρέστε την πλάκα όταν το εκλουστικό έχει ανέλθει σε απόσταση περίπου 0.5 εκ. από το πάνω μέρος της πλάκας. Αφήστε την να στεγνώσει για λίγο.
4. Για την χρώση των πλακών, βυθίστε την πλάκα σε αντιδραστήριο χρώσης π-ανισαλδεΐδης ή υπερμαγγανικού καλίου. Χρησιμοποιώντας την λαβίδα, απομακρύνετε οποιαδήποτε σταγόνα σε μία χαρτοπετσέτα και θερμάνετε με το πιστόλι θερμού αέρα. Διακόψτε τη θέρμανση όταν θα εμφανιστούν κηλίδες (σχήματα 1 και 2).
5. Για να ταυτοποιήσετε τις κηλίδες, επαναλάβετε τη χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας κάτω από τις ίδιες συνθήκες όπως και για τις καθαρές χημικές ουσίες. Στη συνέχεια μπορείτε να συγκρίνετε τα χρωματογραφήματα του ελαίου και της χημικής ουσίας, για παράδειγμα συγκρίνοντας το αιθέριο έλαιο του πορτοκαλιού με το λιμονένιο (σχήμα 1), ή το αιθέριο έλαιο του δυόσμου με την καρβόνη. Μία σταγόνα της χημικής ουσίας σε περίπου 1 ml εξανίου θα λειτουργήσει πριν την απόθεση τους στην πλάκα.

Προαιρετικά:

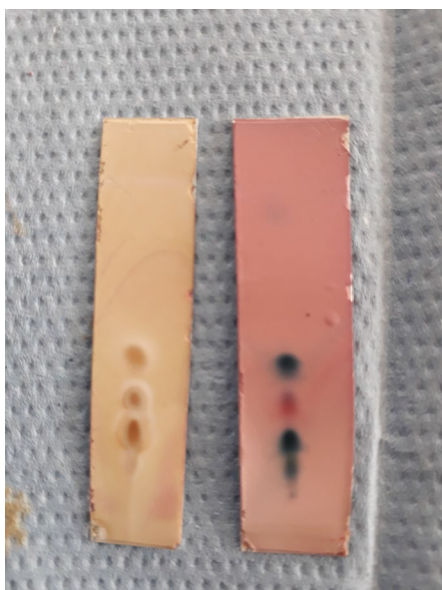
Η καρβόνη του δυόσμου μπορεί επίσης να ανιχνευτεί χρησιμοποιώντας υπεριώδες φως αν η πλάκα διαθέτει δείκτη φθορισμού που υπάρχει στο πήκτωμα πυριτίου. Ακολουθήστε τα βήματα 1 – 3 πριν εξετάσετε την πλάκα κάτω από την πηγή υπεριώδους φωτός (σχήμα 3).

Supporting material for:

Allan A, Worley B, Owen M (2018) Perfumes with a pop: aroma chemistry with essential oils. *Science in School* 44: 40–46. www.scienceinschool.org/2018/issue44/distillation



Σχήμα 1 : Πλάκες χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας με έλαιο πορτοκαλιού (αριστερά) και λεμονένιο(δεξιά) χρωματισμένα με υπερμαγγανικά Adrian Allan

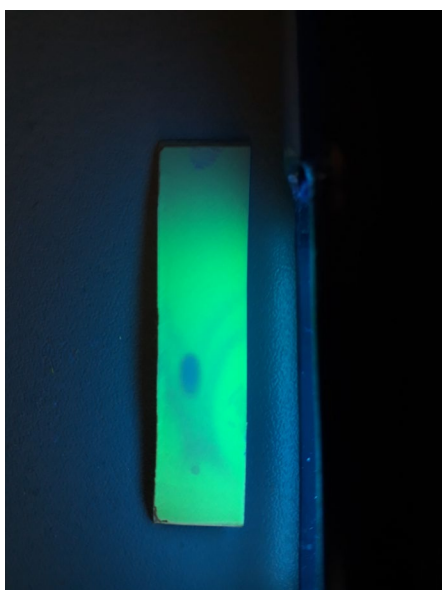


Σχήμα 2 : Πλάκα χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας με έλαιο δυόσμου χρωματισμένου με υπερμαγγανικά (αριστερά) και π-ανισαλδεΐδη (δεξιά). Η δεύτερη από την κορυφή κηλίδα είναι το τερπένιο καρβόνη

Adrian Allan

Supporting material for:

Allan A, Worley B, Owen M (2018) Perfumes with a pop: aroma chemistry with essential oils. *Science in School* 44: 40–46. www.scienceinschool.org/2018/issue44/distillation



Σχήμα 3 : Πλάκα χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας με έλαιο δυόσμου που εμφανίζεται με υπεριώδη ακτινοβολία. Η ορατή κηλίδα είναι καρβόνη, το μόριο που ευθύνεται κυρίως για το άρωμα δυόσμου. Adrian Allan

Συζήτηση

Μετά την πρακτική άσκηση, συζητήστε με τους μαθητές σας τα ακόλουθα ερωτήματα:

- Γιατί απαιτείται ο χημικός χρωματισμός ή το υπεριώδες φως προκειμένου να καταστούν ορατά στο χρωματογράφημα τα συστατικά του αιθέριου ελαίου;
- Πως θα μπορούσε κάποιος να ταυτοποιήσει τα συστατικά αξιοποιώντας τις κηλίδες στο χρωματογράφημα;

Αναφορές στο διαδίκτυο

w1 – Μία περιγραφή για την παρασκευή αντιδραστηρίων χρώσης υπερμαγγανικού καλίου και π-ανισαλδεΐδης για πλάκες χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας διατίθεται στην ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου McMaster. Δείτε :

www.chemistry.mcmaster.ca/adronov/resources/Stains_for_Developing_TLC_Plates.pdf

Supporting material for:

Allan A, Worley B, Owen M (2018) Perfumes with a pop: aroma chemistry with essential oils. *Science in School* 44: 40–46. www.scienceinschool.org/2018/issue44/distillation