

ΠΥΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

(Χημεία Α΄ Λυκείου – Χημεία Γ΄ Λυκείου)

Στόχοι για τους μαθητές

- Να παρατηρήσουν ότι το χρώμα μιας φλόγας μεταβάλλεται παρουσία συγκεκριμένων αλάτων
- Να διαπιστώσουν ότι η πυροχημική μέθοδος χρησιμοποιείται στην ανίχνευση κατιόντων μετάλλων

Προαπαιτούμενες γνώσεις

- Ηλεκτρονιακές στιβάδες
- Ενέργεια στιβάδων

Επισημάνσεις από τη Θεωρία

Ορισμένα άτομα ή ιόντα μετάλλων όταν θερμανθούν απορροφούν ενέργεια με συνέπεια κάποια από τα ηλεκτρόνια των εξωτερικών τους στιβάδων να μεταπηδούν σε κενές στιβάδες μεγαλύτερης ενέργειας (πιο μακριά από τον πυρήνα). Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **διέγερση**, διαρκεί ελάχιστο χρονικό διάστημα (κλάσμα του δευτερολέπτου) και ακολουθείται από αντίστροφη μεταπήδηση των ίδιων ηλεκτρονίων στις αρχικές τους στιβάδες, πορεία η οποία ονομάζεται **αποδιέγερση**. Κατά τη φάση της αποδιέγερσης, η ενέργεια που είχε απορροφηθεί από τα ηλεκτρόνια αποδίδεται στο περιβάλλον ως φως χαρακτηριστικού χρώματος για κάθε είδος ατόμου.

Έτσι, εκμεταλλευόμενοι το γεγονός αυτό, μπορούμε να ταυτοποιήσουμε το είδος του μετάλλου παρατηρώντας το χρώμα της φλόγας που δίνει όταν πυρωθεί. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται **πυροχημική** και πραγματοποιείται με θέρμανση είτε ποσότητας ένωσης του μετάλλου (συνήθως άλατος) σε στερεά κατάσταση είτε διαλύματός της. Λόγω του ότι τα ανιόντα των ενώσεων αυτών δε διεγείρονται, όλες οι ενώσεις του ίδιου μετάλλου (ανεξαρτήτως ανιόντος) παράγουν το ίδιο χρώμα.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Για την πραγματοποίηση του πειράματος προτείνεται είτε η απευθείας έκθεση στερεάς ποσότητας άλατος του μετάλλου σε φλόγα λύχνου, είτε διαλύματός του. Ακολούθως παρατίθενται οι δύο τεχνικές με τα πλεονεκτήματά τους.

A) Στερεό άλας

<u>Απαιτούμενα όργανα</u>	<u>Αντιδραστήρια</u>
<ul style="list-style-type: none">➤ Ράβδος μαγνησίας ή σύρμα χρωμονικελίνης ή ξύλινο καλαμάκι➤ Λύχνος Bunsen➤ Πένσα ή κόφτης	<ul style="list-style-type: none">✓ Άλατα των μετάλλων

- Πυρώνουμε τη ράβδο μαγνησίας ή το σύρμα χρωμονικελίνης στη φλόγα του λύχνου ή στην περίπτωση που διαθέτουμε ξύλινο καλαμάκι διαβρέχουμε με νερό το άκρο του.

- Εμβαπτίζουμε τη ράβδο/το σύρμα/το καλαμάκι στο στερεό άλας.
- Πυρώνουμε το άκρο στη φλόγα και καταγράφουμε το παρατηρούμενο χρώμα.
- Αποκόπτουμε το άκρο και επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία με το επόμενο δείγμα.
Πλεονεκτήματα (σε σχέση με την τεχνική Β)
- Αρκετά απλή τεχνική.
- Ανιχνεύονται και μέταλλα δυσδιάλυτων –στο νερό– αλάτων.

B) Διάλυμα άλατος

<u>Απαιτούμενα όργανα</u>	<u>Αντιδραστήρια</u>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Εύλινο καλαμάκι ➤ Ποτήρι ζέσης 50mL ➤ Κουτάλι γλυκού ➤ Λύχνος Bunsen ➤ Ράβδος υάλινη 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Άλατα των μετάλλων ✓ Νερό

- Διαλύουμε λιγότερο από μισό κουταλάκι από το άλας σε –περίπου– 40mL νερό ομογενοποιούμε με ανάδευση (με τη ράβδο).
- Εμβαπτίζουμε το καλαμάκι στο διάλυμα για περίπου ένα λεπτό.
- Πυρώνουμε το άκρο στη φλόγα και καταγράφουμε το παρατηρούμενο χρώμα.
- Αποκόπτουμε το άκρο και επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία με το επόμενο δείγμα.

Πλεονεκτήματα (σε σχέση με την τεχνική Α)

- Δεν υπάρχει κίνδυνος να παραμείνει στο δοχείο του στερεού υγρασία από το καλαμάκι.
- Δεν υπάρχει κίνδυνος να στομάσει ο λύχνος από ποσότητα στερεού άλατος που θα παραπέσει.

Μέταλλο	Άλας	Χρώμα
Na	NaCl	Κίτρινο
K	KI	Ιώδες
Ca	CaCl ₂	Κεραμιδί
Ba	BaCl ₂	Κιτρινοπράσινο
Sr	Sr(NO₃)₂	Κόκκινο
Fe	FeCl ₃	Χρυσασφί
Cu	CuSO₄	Πράσινο

Αξιολόγηση

Δίνονται ένα ή δύο προς εξέταση δείγματα (άγνωστα) από τα άλατα του πίνακα (ή άλλα με κοινό κατιόν) και από το χρώμα βρίσκεται το είδος του μετάλλου.

Αναφορές
Μανουσάκης, Γ. (1985). *Μέσα από Πειράματα η Μαγεία της Χημείας*. Θεσσαλονίκη.

Δέδες Χ., Γκίκας Α., 2011, ΕΚΦΕ Δυτικής Αττικής