

Εργαστηριακή άσκηση 3:
ΠΥΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Τροποποίηση της διαδικασίας που περιγράφεται στον εργαστηριακό οδηγό
 (Βαγγέλης Δημητριάδης, 4^ο ΓΕΛ Ζωγράφου)

ΣΤΟΧΟΙ

Στο τέλος του πειράματος αυτού θα πρέπει να μπορείς :

1. Να αναγνωρίζεις ότι το χρώμα μιας φλόγας αλλάζει ανάλογα με την παρουσία διαφόρων αλάτων.
2. Να ορίζεις το *φάσμα εκπομπής* διαφόρων στοιχείων και τη χρήση του σα «δακτυλικό αποτύπωμα» στην ανίχνευση των στοιχείων,
3. Να αναγνωρίζεις ότι ο πυροχημικός έλεγχος είναι μια μέθοδος ποιοτικής ανάλυσης.

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Θέρμανση μιας ουσίας ουσιαστικά σημαίνει προσφορά ενέργειας σ' αυτή. Ενέργεια η οποία αυξάνει όσο αυξάνει η θερμοκρασία. Τα αποτελέσματα της θέρμανσης αυτής ποικίλλουν ανάλογα με το είδος της ουσίας η οποία θερμαίνεται.

Ένα από τα φαινόμενα που περιμένουμε είναι η διάσπαση της ουσίας στα στοιχεία που την αποτελούν και η απελευθέρωση τους σε μορφή ατόμων ή ιόντων. Αυτό συνήθως γίνεται αφού προηγουμένως η ένωση περάσει τα στάδια της τήξης και της εξαέρωσης. Στη συνέχεια και εφόσον η πηγή ενέργειας είναι ικανή, γίνεται *διέγερση* ατόμων που εκδηλώνεται με άλματα ηλεκτρονίων σε στιβάδες μεγαλύτερης ενέργειας. Η φάση αυτή κρατά κλάσματα του δευτερολέπτου. Τα ηλεκτρόνια που επιστρέφουν στην αρχική τους ενεργειακή στάθμη εκπέμπουν την επιπλέον ενέργεια με μορφή *ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας*. Μέρος της ακτινοβολίας αυτής ανήκει στην περιοχή του *ορατού φωτός* με αποτέλεσμα, στην προκειμένη περίπτωση, τον χρωματισμό της φλόγας.

Εκείνα τα στοιχεία τα οποία διεγείρονται ευκολότερα είναι τα μέταλλα και μάλιστα τα ελαφρά, όπως τα αλκάλια και οι αλκαλικές γαίες. Επειδή δε η ηλεκτρονιακή δομή καθενός από αυτά είναι μοναδική, αναμένεται και ο χρωματισμός της φλόγας να ταυτοποιεί το διεγειρόμενο στοιχείο. Πρέπει να τονισθεί ότι το χρώμα της φλόγας οφείλεται αποκλειστικά στο μεταλλικό ιόν. Το ανιόν δηλαδή, με το οποίο είναι συνδεδεμένο το μεταλλικό ιόν στη στερεά κατάσταση, δεν επηρεάζει το χρώμα της φλόγας. Παρακάτω δίνεται πίνακας με τα χαρακτηριστικά χρώματα ορισμένων στοιχείων που μπορούν ν' ανιχνευθούν *πυροχημικά*.

ΠΙΝΑΚΑΣ: Πυροχημική ανίχνευση μερικών **ιόντων**

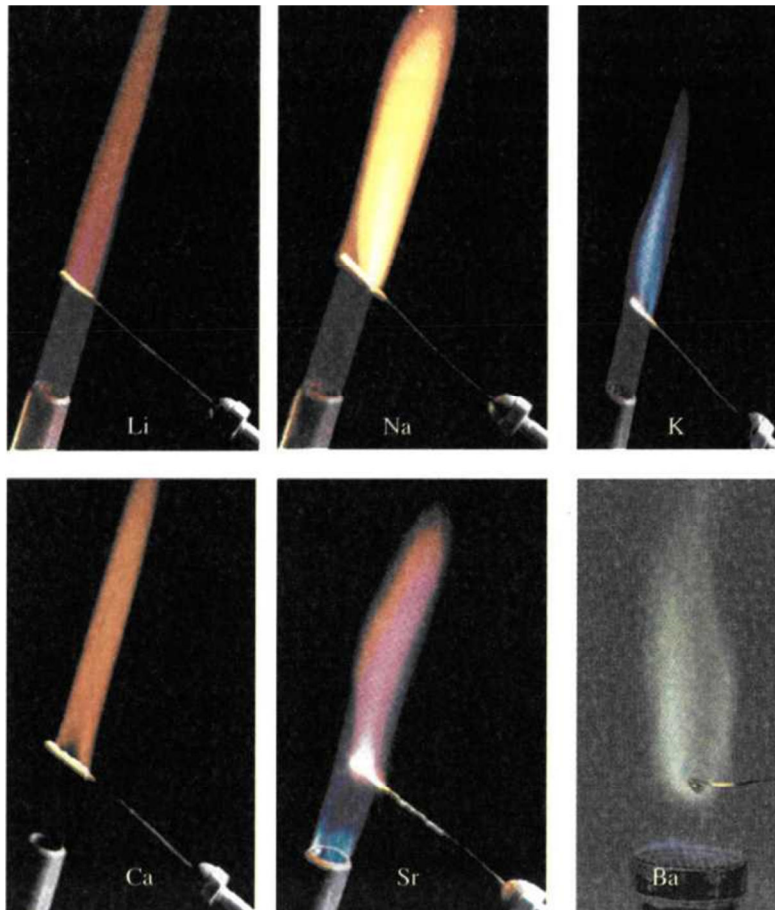
ΙΟΝ	ΧΡΩΜΑ ΦΛΟΓΑΣ
Λίθιο, Li ⁺	κόκκινο
Νάτριο, Na ⁺	έντονο κίτρινο
Κάλιο, K ⁺	ιώδες
Ασβέστιο, Ca ²⁺	κεραμιδί
Βάριο, Ba ²⁺	πρασινοκίτρινο
Στρόντιο, Sr ²⁺	βυσσινί
Χαλκός, Cu ²⁺	γαλαζοπράσινο

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Για την εκτέλεση του πειράματος χρησιμοποιείται κυρίως το «Σύνολο μελέτης φασμάτων»

1. Μεταλλική λαβίδα με λαβή από βακελίτη και σύρμα από χρωμονικελίνη (Ni-Cr).
2. Ποτήρι ζέσεως 50 mL

3. Ύαλος ωρολογίου
4. Πυκνό διάλυμα HCl.
5. Μία σειρά από στερεά άλατα τα οποία θα εξεταστούν KCl, NaCl, BaCO₃, CuCl₂, Sr(NO₃)₂.
6. Το «άγνωστο» δείγμα.
7. Λύχνος υγραερίου
8. Πλέγμα αμιάντου
9. Αναπτήρας.



Παραδείγματα πυροχημικής ανίχνευσης σε αλκάλια (πάνω σειρά) και αλκαλικές γαίες (κάτω σειρά).

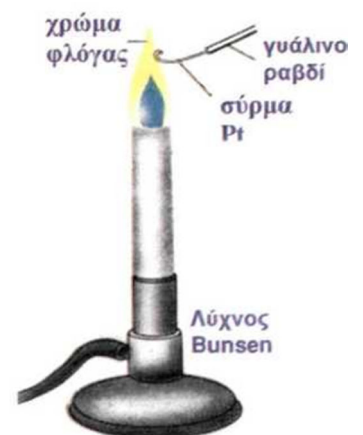
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Καθαρίζετε αρχικά το σύρμα χρωμονικελίνης βουτώντας το σε πυκνό HCl, μικρή ποσότητα του οποίου έχει τοποθετηθεί στο ποτήρι ζέσεως. Η διαδικασία αυτή του καθαρισμού επαναλαμβάνεται μετά από κάθε δοκιμασία. Η ποσότητα του HCl θα πρέπει να ανανεώνεται μετά από κάθε εμφύσηση, ώστε να μη μολύνεται το σύρμα.

Φέρετε την άκρη του καθαρού σύρματος στη φλόγα και πυρώνεται. Η πυρακτωμένη άκρη τώρα βυθίζεται στο στερεό υπό εξέταση δείγμα και φέρεται πάλι στη φλόγα. Σημειώνεται το χρώμα της. Στην πρώτη αυτή φάση επιβεβαιώνει κανείς τη σχέση φύσης ιόντος και χρώματος φλόγας, όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα.

Επαναλαμβάνεται η διαδικασία και με το άγνωστο δείγμα που βρίσκεται στην ύαλο ωρολογίου, οπότε από το χρώμα της φλόγας γίνεται μία ποιοτική εκτίμηση της σύστασής του.

Μετά τη χρήση ακουμπάτε το νήμα πάνω στο πλέγμα αμιάντου για να κρυώσει.



Εργαστηριακή άσκηση 3

ΠΥΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΝΟΜΑ

ΟΜΑΔΑ ΕΠΩΝΥΜΟ

Προκαταρκτικές ερωτήσεις

1. Το ηλιακό φως είναι «απλό» ή «σύνθετο»;

.....

2. Μπορείτε να προτείνετε άλλους τρόπους διέγερσης των ατόμων πλην της φλόγας του λύχνου; Σε ποια θερμοκρασία πιστεύετε ότι φτάνει αυτή;

.....

3. Στην παράσταση : $Na + \text{ενέργεια} \rightarrow Na^*$ και $Na^* \rightarrow Na + \text{κίτρινο φως}$ τι συμβολίζει το Na με τον αστερίσκο; Που χρησιμοποιούνται τέτοιες λάμπες νατρίου;

.....

.....

.....

Πειραματικά αποτελέσματα και ερωτήσεις KCl, NaCl, BaCO₃, CuCl₂, Sr(NO₃)₂

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΥΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΔΕΙΓΜΑ	ΧΡΩΜΑ
KCl	
NaCl	
BaCO ₃	
CuCl ₂	
Sr(NO ₃) ₂	
Άγνωστη ουσία	

Η άγνωστη ουσία περιέχει ιόντα:

Ερωτήσεις

1. Γιατί το σύρμα χρωμονικελίνης μετά από κάθε μέτρηση εμβαπτίζεται σε διάλυμα HCl;

.....

.....

2. Το πέρασμα ενός ηλεκτρονίου από την στιβάδα M στην N είναι διέγερση ή αποδιέγερση;

.....

3. Αν κατά την παρατήρηση της φλόγας φορούσατε μπλε γυαλιά τι διαφορές πιθανόν θα είχατε;

.....
.....

4. Παίζει ρόλο στο χρώμα της φλόγας η φυσική κατάσταση του δείγματος που φέρνετε στην φλόγα;

.....
.....

5. Η ποσότητα του άλατος που πυρώνεται επηρεάζει το χρώμα της φλόγας; αν όχι ποιον παράγοντα αυτής επηρεάζει;

.....
.....