

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: ΠΥΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Στο πείραμα που ακολουθεί θα παρατηρήσουμε το χρώμα της φλόγας ενός λύχνου όταν σε αυτήν τοποθετηθεί μικρή ποσότητα αλάτων σε στερεή κατάσταση με στόχο στο τέλος του πειράματος να μπορούμε:

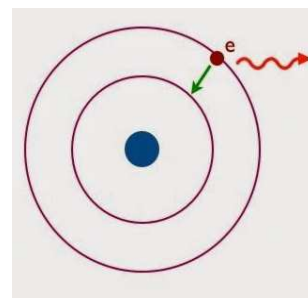
1. Να αναγνωρίζουμε ότι το χρώμα μιας φλόγας αλλάζει ανάλογα με την παρουσία διαφόρων αλάτων.
2. Να ταυτοποιούμε την παρουσία ενός άγνωστου μεταλλικού ιόντος με βάση το χρώμα της φλόγας που προκύπτει κατά την θέρμανση του αντίστοιχου άλατος.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΘΕΜΑ

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 ενέργεια είναι αρκετή, γίνεται **διέγερση** ατόμων που εκδηλώνεται με άλματα ηλεκτρονίων σε στιβάδες μεγαλύτερης ενέργειας. Η φάση αυτή κρατά κλάσματα του δευτερολέπτου. Τα ηλεκτρόνια επιστρέφουν στην αρχική τους ενεργειακή στάθμη και 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.

Στην παρακάτω ηλεκτρονική διεύθυνση μπορείτε να "παίξετε" με τις μεταπηδήσεις των ηλεκτρονίων.

http://www.kentchemistry.com/links/AtomicStructure/flash/Atoms_Nav.swf



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 του κάθε μετάλλου 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.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Για την εκτέλεση του πειράματος απαιτούνται:

- Ένα σύρμα από χρωμονικελίνη.
- Μία ύαλος ωρολογίου.
- Πυκνό διάλυμα HCl.
- Μία σειρά από στερεά άλατα τα οποία θα εξεταστούν Na_2CO_3 , NaCl , KI , CaCl_2 , BaCl_2 , $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, CuCl_2 .
- "Άγνωστο" δείγμα άλατος Α και άγνωστο δείγμα άλατος Β

A. Να συμπληρώσετε στον παρακάτω πίνακα το χημικό τύπο του άλατος και το αντίστοιχο μεταλλικό ιόν.

Άλας	Χημικός τύπος άλατος	Μεταλλικό κατιόν	Χρώμα φλόγας
Χλωριούχο Νάτριο			
Χλωριούχο Βάριο			
Νιτρικό Στρόντιο			
Χλωριούχο Ασβέστιο			
Ιωδιούχο Κάλιο			
Χλωριούχος Χαλκός			
Ανθρακικό Νάτριο			

B. Πείραμα

- Καθαρίζουμε αρχικά το σύρμα χρωμονικελίνης βουτώντας το σε πυκνό HCl, μικρή ποσότητα του οποίου έχει τοποθετηθεί σε ύαλο ωρολογίου. 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
- Στη συνέχεια τοποθετούμε την άκρη του καθαρού σύρματος στη φλόγα ώστε αυτό να πυρωθεί.
- Βυθίζουμε την πυρακτωμένη άκρη στο στερεό υπό εξέταση άλας και την τοποθετούμε πάλι στη φλόγα. Σημειώνουμε το χρώμα της φλόγας στον παραπάνω πίνακα.

Στην πρώτη αυτή φάση επιβεβαιώνουμε τη σχέση του μεταλλικού ιόντος και του χρώματος φλόγας.

Γ. Ταυτοποίηση άγνωστων δειγμάτων A και B.

Επαναλαμβάνουμε η διαδικασία και με τα άγνωστα δείγματα A και B, οπότε από το χρώμα της φλόγας γίνεται μία ποιοτική εκτίμηση του είδους του μεταλλικού ιόντος και συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα

Άγνωστο διάλυμα	Χρώμα	Μεταλλικό ιόν
A		
B		

ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Το παραπάνω φαινόμενο έχει εφαρμογές στα πυροτεχνήματα. Τα φαντασμαγορικά χρώματά τους οφείλονται στα μεταλλικά ιόντα ορισμένων αλάτων που περιέχουν.

Επίσης με βάση τα χρώματα που βλέπουν οι επιστήμονες αναλύοντας το φως που έρχεται από τα άστρα καταλαβαίνουν ποια χημικά στοιχεία βρίσκονται στην ατμόσφαιρά τους.

