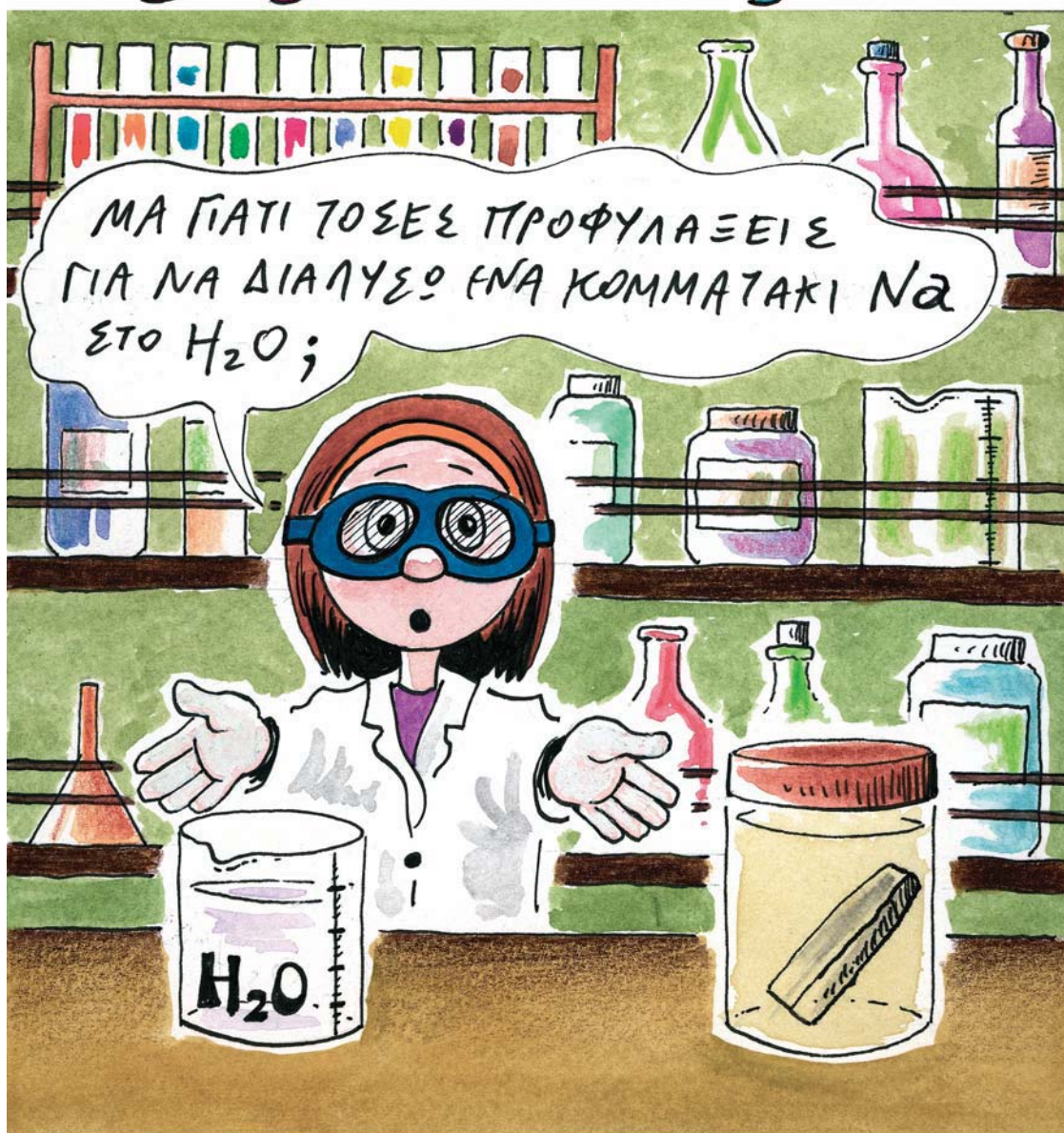


ΠΕΜΠΤΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

5.1 Η αντίδραση του νατρίου με το νερό

5.2 Πυροχημική ανίχνευση νατρίου

Πράγματα + Θάματα



Χημεία και Λογοτεχνία

Το νάτριο είναι ένα μέταλλο εκφυλισμένο. Μάλιστα είναι μέταλλο μόνο με τη χημική έννοια της ηξέσης και, βέβαια, καθόλου με τη σημασία του καθημερινού λόγου. Δεν είναι ούτε άκαμπτο ούτε ελαστικό, ίσα ίσα, είναι εύπλαστο σαν το κερί. Δεν είναι λαμπερό ή, ακόμα καλύτερα, είναι μόνο αν διατηρηθεί με μανιακή προσοχή, γιατί διαφορετικά αντιδρά σε λίγα δευτερόλεπτα με τον αέρα και σκεπάζεται από μια άσκημη γκριζωπή μεμβράνη. Με ακόμα μεγαλύτερη ταχύτητα αντιδρά με το νερό, πάνω στο οποίο επιπλέει (μέταλλο που επιπλέει!) χορεύοντας ξέφρενα και εκκλίνοντας υδρογόνο. Ψαχούληψα μάταια στα σπλάχνα του Ινστιτούτου... μα νάτριο πουθενά. Βρήκα, αντίθετα, ένα κομματάκι κάλιο. Το κάλιο είναι δίδυμο αδελφάκι του νατρίου, γι' αυτό το πήρα και γύρισα στο, ερημητήριό μου.

Έβαλα στο δοκιμαστικό σωλήνα με το βενζένιο μια στάλα κάλιο «πάχους μισού μπιζελιού» (σύμφωνα με τις οδηγίες) και το διύλισα προσεκτικά: προς το τέλος έσβησα ευσυνείδητα τη φωτιά, ξεμοντάρισα τη συσκευή, άφησα να κρυώσει λίγο το ελάχιστο υγρό που είχε απομείνει μέσα στο σωλήνα κι έπειτα μ' ένα μακρύ ακονισμένο σίδερο διαπέρασα «το μισό μπιζέλι» και το τράβηξα έξω.

Το κάλιο, όπως είπα, είναι δίδυμο αδελφάκι του νατρίου, αλλήλ αντιδράει με τον αέρα και το νερό με ακόμα μεγαλύτερη ευκολία: είναι γνωστό σε όλους (κι ήταν γνωστό και σε μένα) πως, όταν έρθει σε επαφή με το νερό, όχι μόνο εκκλίνει υδρογόνο, αλλήλ και αρπάζει φωτιά. Γι' αυτό φερόμουν στο μισό μπιζέλι μου σαν να 'ταν άγιο λείψανο. Το ακούμπησα σ' ένα στεγνό χαρτίνο φίλτρο, το έκανα πακέτο, κατέβηκα στον κήπο του Ινστιτούτου, έσκαψα ένα μικροσκοπικό τάφο κι εκεί έθαψα το μικρό δαιμονισμένο πτώμα. Το σκέπασα καλή με χώμα και ξαναγύρισα στη δουλειά μου.

Πήρα το σωλήνα, που τώρα ήταν πια άδειος, τον έβαλα κάτω απ' τη βρύση και άνοιξα το νερό. Ακούστηκε ένας ξερός κρότος, απ' το λαιμό του βγήκε ένα σύννεφο που κατευθύνθηκε προς το παράθυρο που βρισκόταν κοντά στο νεροχύτη και οι κουρτίνες άρπαξαν αμέσως φωτιά. Ενώ αγωγιζόμουν να βρω κάποιο μέσο, έστω και πρωτόγονο, για να σβήσω τη φωτιά, άρχισαν να καπνίζονται τα σκούρα και το δωμάτιο είχε γεμίσει πια καπνούς. Κατάφερα να βρω μια καρέκλα και τράβηξα τις κουρτίνες: τις πέταξα καταγής και άρχισα να τις κτυπώ με μανία,, ενώ ο καπνός με είχε τυφλώσει και το αίμα κτυπούσε με ορμή στα μηλίγγια μου.

Ο βοηθός άκουσε τη διήγησή μου με ευγενική προσοχή αλλήλ και λίγο περίεργος. Ποιος με είχε αναγκάσει να αναλάβω αυτή τη δουλειά και να διυλίσω το βενζένιο με όλες αυτές τις προφυλάξεις; Κατά βάθος μού άξιζε αυτό που έπαθα: αυτά είναι πράγματα που συμβαίνουν στους άπιστους, σ' αυτούς που τοιμάνε να παίζουν μπροστά στις πόρτες του ναού, αντί να μπουν μέσα. Δεν είπα τίποτα: χρησιμοποίησε για τη συγκεκριμένη περίπτωση τη διαφορά της ιεραρχίας (με μισή καρδιά, όπως πάντα) και μου επισήμανε πως ένας άδειος σωλήνας δεν πιάνει φωτιά. Επομένως δεν πρέπει να ήταν άδειος. Πρέπει να είχε κάποιο περιεχόμενο, αν μη τι άλλο τους ατμούς του βενζενίου, εκτός, βέβαια, απ' τον αέρα που είχε μπει από το άνοιγμα. Όμως ποτέ κανείς δεν είχε δει να πιάνουν μόνοι τους φωτιά οι ατμοί του βενζενίου. Μόνο το κάλιο μπορούσε να είχε βάλει φωτιά στο μείγμα μου. Μα το κάλιο το είχα αφαιρέσει. Όλο;

Όλο, απάντησα. Όμως την ίδια στιγμή μέσα μου γεννήθηκε η αμφιβολία, έτρεξα στον τόπο του συμβάντος και βρήκα ακόμα καταγής τα κομματάκια από το σωλήνα. Σ' ένα από αυτά, κοιτάζοντας καλά, διακρινόταν μόλις ένα άσπρο σημάδακι. Το ανέλυσα με φαινολοφθαλμίνη: ήταν βασικό, ήταν υδροξείδιο του καλίου. Ο ένοχος είχε βρεθεί: ένα μικροσκοπικό κομματάκι κάλιο πρέπει να είχε μείνει κολλημένο στα τοιχώματα του σωλήνα, τόσο, όσο χρειαζόταν για ν' αντιδράσει με το νερό που είχα ρίξει και να βάλει φωτιά στους ατμούς του βενζενίου.

Από το βιβλίο του ΠΡΙΜΟ ΛΕΒΙ «Το περιοδικό σύστημα»
ΕΙΚΟΣΤΟΣ ΑΙΩΝΑΣ – ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΑΣΤΑΝΙΩΤΗΣ Αθήνα 1990.

Εργαστηριακή άσκηση νατρίου

Πείραμα 5.1

(Πείραμα επίδειξης)

Σκοπός του πειράματος

Τι πρέπει να γνωρίζουμε

Μέτρα προφύλαξης

Το νάτριο είναι εξαιρετικά εύφλεκτο και διαβρωτικό. **Επικίνδυνο** σε επαφή με νερό. Τα όργανα που ήλθαν σε επαφή με το νάτριο ξεπλένονται αρχικά με οινόπνευμα.



Εκτέλεση του πειράματος



Η αντίδραση του νατρίου με το νερό

Ενδεικτικός χρόνος εκτέλεσης του πειράματος: 15 λεπτά

Η διαπίστωση:

- της μικρής σκληρότητας του νατρίου
- της μικρής πυκνότητας του νατρίου
- της δραστηρότητας του νατρίου
- του σχηματισμού υδροξειδίου του νατρίου κατά την αντίδραση του νατρίου με νερό

Το νάτριο:

- ανήκει στην ομάδα των αλκαλίων,
- έχει πυκνότητα μικρότερη του νερού, ($\rho = 0,968 \text{ g/mL}$ στους $20 \text{ }^\circ\text{C}$),
- είναι πολύ μαλακό και μπορεί να κόβεται πολύ εύκολα με το μαχαίρι,
- οξειδώνεται πολύ εύκολα από τον ατμοσφαιρικό αέρα, γι' αυτό φυλάσσεται σε δοχεία με πετρέλαιο. Πρέπει να αποφεύγεται η επαφή του, ιδιαίτερα μεγάλων κομματιών του, με τον αέρα,
- αναφλέγεται εύκολα και η φλόγα του έχει χαρακτηριστικό χρώμα.
- Η φαινολοφθαλείνη είναι ένας δείκτης ο οποίος είναι άχρωμος σε όξινα και ουδέτερα διαλύματα, ενώ είναι ερυθροϊώδης σε βασικά διαλύματα.

Υλικά και ουσίες που απαιτούνται	Όργανα που απαιτούνται
<ul style="list-style-type: none">• μεταλλικό νάτριο• δείκτης φαινολοφθαλείνη• απιονισμένο νερό	<ul style="list-style-type: none">• κρυσταλλωτήριο ή μεγάλο ποτήρι ζέσης• μεταλλική λαβίδα• μαχαίρι• ύαλος ωρολογίου• διηθητικό χαρτί

1. Γεμίζουμε το κρυσταλλωτήριο ή το ποτήρι ζέσης με απιονισμένο νερό μέχρι τα 3/4 του ύψους του και ρίχνουμε μερικές σταγόνες από το δείκτη φαινολοφθαλείνη.

Τι χρώμα αποκτά το διάλυμα μετά την προσθήκη του δείκτη φαινολοφθαλείνη;

.....

2. Παίρνουμε το δοχείο που φυλάσσεται το μεταλλικό νάτριο, το ανοίγουμε και με το μαχαίρι κόβουμε ένα

Εργαστηριακή άσκηση νατρίου



μικρό κομμάτι σε μέγεθος φακός. Σε περίπτωση που το κομμάτι του νατρίου είναι μεγαλύτερο από το μέγεθος φακός, το πιάνουμε με τη λαβίδα, το τοποθετούμε πάνω σε μια τελείως στεγνή ύαλο ωρολογίου και με το μαχαίρι κόβουμε από αυτό ένα κομμάτι σε μέγεθος φακός. Πάντα με τη βοήθεια της μεταλλικής λαβίδας ρίχνουμε το πολύ μικρό κομμάτι νατρίου μέσα στο κρυσταλλωτήριο ή το ποτήρι ζέσης. Το υπόλοιπο το επανατοποθετούμε μέσα στο δοχείο φύλαξης.

α. Τι χρώμα αποκτά το νερό που περιέχει φαινόλοφθαλεΐνη μετά την προσθήκη του νατρίου;

.....

β. Αν θυμηθούμε τι χρώμα αποκτά ένα διάλυμα βάσης, π.χ. ασβεστόνερο, καθαριστικό τζαμιών, αμμωνία μετά την προσθήκη του δείκτη φαινόλοφθαλεΐνη.

.....

Τι συμπέρασμα μπορούμε να βγάλουμε για το είδος του διαλύματος που έχει προκύψει;

.....

γ. Να γράψετε τη χημική εξίσωση που παριστάνει την αντίδραση του νατρίου με το νερό:

.....

3. Παρατηρούμε ότι το κομμάτι του νατρίου επιπλέει στο νερό και αντιδρά μαζί του κάνοντας άτακτες κινήσεις στην επιφάνειά του. Γιατί;

.....

.....

Εναλλακτικά:

Μπορούμε στο δεύτερο στάδιο της άσκησης να τοποθετήσουμε, πάντα με τη βοήθεια λαβίδας, το κομμάτι του νατρίου σε μέγεθος μπιζελλιού πάνω σε διηθητικό χαρτί και στη συνέχεια να τα τοποθετήσουμε προσεκτικά στην επιφάνεια του νερού του κρυσταλλωτηρίου ή του ποτηριού ζέσης.

Θα παρατηρήσουμε:

α. την αλλαγή του χρώματος του διαλύματος και επιπλέον

β. την ανάφλεξη του χαρτιού.

Εργαστηριακή άσκηση νατρίου

Πείραμα 5.2

(Πείραμα επίδειξης)

Σκοπός του πειράματος

Τι πρέπει να γνωρίζουμε

Πυροχημική ανίχνευση νατρίου*

Ενδεικτικός χρόνος εκτέλεσης του πειράματος: 10 λεπτά

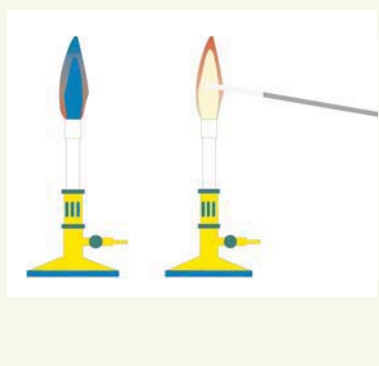
Η ανίχνευση ορισμένων μετάλλων, π.χ. νατρίου, σε άλατά τους

Ορισμένα άλατα κατά την πύρωσή τους χρωματίζουν χαρακτηριστικά τη φλόγα του λύχνου, ανάλογα με το μέταλλο που περιέχουν. Την ιδιότητά τους αυτή τη χρησιμοποιούμε για την πυροχημική ανίχνευση των μετάλλων.

Όνομασία άλατος	Χημικός τύπος άλατος	Χρώμα φλόγας
α. χλωριούχο νάτριο (μαγειρικό αλάτι)	NaCl	κίτρινο
β. όξινο ανθρακικό νάτριο (σόδα φαγητού)	NaHCO ₃	κίτρινο
γ. ιωδιούχο κάλιο	KI	ιώδες
δ. θειικός χαλκός (γαλαζόπετρα)	CuSO ₄ • 5H ₂ O	πράσινο

Υλικά και ουσίες που απαιτούνται	Όργανα που απαιτούνται
<ul style="list-style-type: none">μαγειρικό αλάτιράβδοι μαγνησίας ή σύρμα χρωμονικελίου	<ul style="list-style-type: none">λύχνος υγραερίου ή καμινέτο

Εκτέλεση του πειράματος



1. Βρέχουμε με νερό την άκρη της ράβδου μαγνησίας ή του σύρματος χρωμονικελίου και το βυθίζουμε σε μαγειρικό αλάτι, ώστε κρύσταλλοι μαγειρικού αλατιού να κολληθούν πάνω της.
2. Ανάβουμε το λύχνο ή το καμινέτο.
Τι χρώμα έχει η φλόγα;
.....
3. Πλησιάζουμε την άκρη της ράβδου με τους κρύσταλλους του αλατιού στη φλόγα του λύχνου.
Τι χρώμα απόκτησε η φλόγα;
.....
4. Επαναλαμβάνουμε τα βήματα 1, 2, 3 χρησιμοποιώντας αντί για μαγειρικό αλάτι (NaCl) σόδα του φαγητού (NaHCO₃).

* Με την ίδια διαδικασία μπορούν να ανιχνευτούν και άλλα μέταλλα.