



<http://ekfe.chi.sch.gr>

7<sup>η</sup> - 8<sup>η</sup> Συνάντηση

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2010

## Πειράματα Χημείας

- ✓ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΙΘΙΝΙΟΥ-ΑΝΟΡΘΩΣΗ ΤΡΙΠΛΟΥ ΔΕΣΜΟΥ
- ✓ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΚΑΥΣΗ ΑΙΘΙΝΙΟΥ(ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΥ)
- ✓ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΛΔΕΥΔΩΝ ΚΑΙ ΑΠΛΩΝ ΣΑΚΧΑΡΩΝ
- ✓ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΜΕ ΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ(CuO)
- ✓ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΜΕ ΥΠΕΡΜΑΓΓΑΝΙΚΟ ΚΑΛΙΟ
- ✓ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΜΕ ΔΙΧΡΩΜΙΚΟ ΚΑΛΙΟ
- ✓ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΟΤΑ
- ✓ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΕΘΑΝΟΛΗΣ
- ✓ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΚΑΥΣΗ ΜΕΘΑΝΙΟΥ

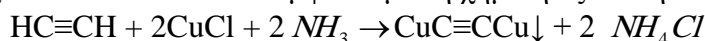
Νίκος Πουλερές  
Χημικός

## ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΟΥ ΑΙΘΙΝΙΟΥ ΑΝΟΡΘΩΣΗ ΤΟΥ ΤΡΙΠΛΟΥ ΔΕΣΜΟΥ

### A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ

Το αιθίνιο ( $\text{CH}\equiv\text{CH}$ ) είναι αέριο άχρωμο. Με το πείραμα αυτό **θα παρασκευάσουμε** αιθίνιο από ανθρακασβέστιο ( $\text{CaC}_2$ ) του εμπορίου. Η χημική εξίσωση της παρασκευής είναι:  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$

Στη συνέχεια **θα ανιχνεύσουμε** το αιθίνιο, διοχετεύοντάς το σε αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου υποχλωρικού ( $\text{CuCl}$ ), οπότε θα σχηματιστεί καστανέρυθρο ίζημα χαλκοακετυλενιδίου σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Με την παραπάνω αντίδραση ανιχνεύονται γενικότερα τα αλκίνια με όξινο υδρογόνο. Θα δούμε επίσης την αντίδραση αποχρωματισμού διαλύματος ιωδίου, λόγω **ανόρθωσης του τριπλού δεσμού**:  $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2\text{I}_2 \rightarrow \text{HI}_2\text{C}-\text{CI}_2\text{H}$

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- διάταξη μικροπαραγωγής αερίων ουσιών
- δοκιμαστικοί σωλήνες (4)
- στήριγμα δοκιμαστικών σωληνίων
- λαβίδα
- $\text{CaC}_2$  (πέτρα ασετυλίνης)
- νερό
- υποχλωριούχος χαλκός ( $\text{CuCl}$ )
- διάλυμα αμμωνίας
- διάλυμα ιωδίου



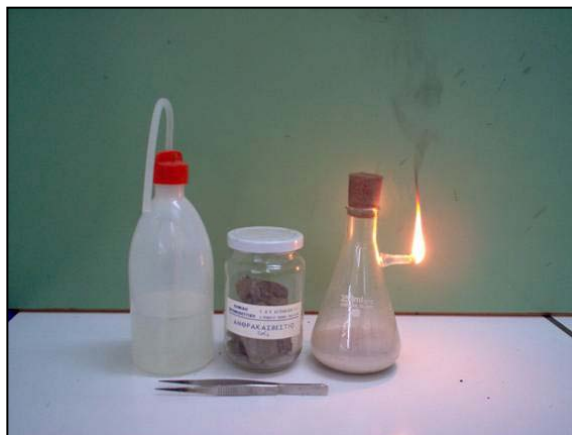
### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Στους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες βάζουμε ελάχιστο  $\text{CuCl}$  και 2-3 ml νερό. Ανακινούμε για να διαλυθεί ο  $\text{CuCl}$  και προσθέτουμε λίγες σταγόνες διαλύματος αμμωνίας, οπότε βλέπουμε το διάλυμα να χρωματίζεται μπλε.
2. Στους άλλους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες βάζουμε 2-3 ml διαλύματος ιωδίου.
3. Τοποθετούμε στη συσκευή μικροπαραγωγής αερίων 1-2 κομματάκια ανθρακασβεστίου και 10-15 ml νερό.
4. Πωματίζουμε καλά τη φιάλη και παρατηρούμε αναβρασμό, λόγω της παραγωγής αιθινίου από την αντίδραση του ανθρακασβεστίου με το νερό.
5. Διοχετεύουμε το αιθίνιο, μέσω του ελαστικού σωλήνα της συσκευής, στον ένα από τους δύο σωλήνες με το μπλε διάλυμα, οπότε παρατηρούμε σχηματισμό ιζήματος χαλκοακετυλιδίου με καστανέρυθρο χρώμα
6. Στη συνέχεια διοχετεύουμε το αιθίνιο στον τρίτο σωλήνα, με το διάλυμα του ιωδίου και παρατηρούμε να αποχρωματίζεται, λόγω της αντίδρασης προσθήκης του ιωδίου στον τριπλό δεσμό του αιθινίου. Οι άλλοι δύο δοκιμαστικοί σωλήνες χρησιμεύουν για σύγκριση των αρχικών με τα τελικά χρώματα.

## ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΚΑΥΣΗ ΑΙΘΙΝΙΟΥ(ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΥ)

### Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ

Το αιθίνιο ( $\text{CH}\equiv\text{CH}$ ) είναι αέριο άχρωμο, με οσμή αιθέρα, όταν είναι καθαρό. Με το πείραμα αυτό θα παρασκευάσουμε αιθίνιο από ανθρακασβέστιο ( $\text{CaC}_2$ ) του εμπορίου, το οποίο έχει προσμίξεις  $\text{PH}_3$  και  $\text{H}_2\text{S}$ , γι' αυτό έχει δυσάρεστη οσμή. Το αιθίνιο είναι πρακτικά αδιάλυτο στο νερό. Μπορούμε να το συλλέξουμε σε κύλινδρο συλλογής αερίου γεμάτο με νερό, όταν τον αναποδογυρίσουμε σε λεκάνη με νερό, οπότε το αιθίνιο εκτοπίζει το νερό του σωλήνα. Η χημική εξίσωση της παρασκευής είναι:  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$



Θα δούμε επίσης την καύση του αιθινίου με έντονη φωτιστική φλόγα, που λέγεται οξυακετυλενική φλόγα ( $3000^\circ\text{C}$ ):  $\text{C}_2\text{H}_2 + 5/2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}, \Delta\text{H}=-1305 \text{ KJ}$

### Β. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- κωνική φιάλη διήθησης
- διαχωριστικό χωνί (προαιρετικά)
- πώμα
- λαβίδα
- $\text{CaC}_2$  (πέτρα ασετυλίνης)
- νερό
- αναπτήρας



### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Τοποθετούμε στην κωνική φιάλη 1-2 κομματάκια ανθρακασβεστίου και 10-15 ml νερό ή προσθέτουμε το νερό σταγόνα-σταγόνα με το διαχωριστικό χωνί.
2. Πωματίζουμε καλά τη φιάλη και παρατηρούμε αναβρασμό, λόγω της παραγωγής αιθινίου από την αντίδραση του ανθρακασβεστίου με το νερό.
3. Αφού παραχθεί αρκετό αιθίνιο και εκδιωχθεί όλος ο αέρας από τη φιάλη, πλησιάζουμε στο ακροφύσιο της κωνικής φιάλης τη φλόγα ενός αναπτήρα ή κεριού και παρατηρούμε την καύση του αιθινίου.
4. Αρχικά βλέπουμε μαύρο καπνό, λόγω ατελούς καύσης του αιθινίου, επειδή το οξυγόνο δεν επαρκεί για πλήρη καύση της μεγάλης ποσότητας του παραγόμενου αιθινίου. Αργότερα η καύση γίνεται τέλεια.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Η κωνική φιάλη και οι κύλινδροι συλλογής αιθινίου δεν πρέπει να περιέχουν αέρα, γιατί το αιθίνιο με τον αέρα σχηματίζει εκρηκτικό μίγμα.

## ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΛΔΕΥΔΩΝ ΚΑΙ ΑΠΛΩΝ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ FEHLING(ΦΕΛΙΓΓΕΙΟ ΥΓΡΟ)

### A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα απλά σάκχαρα (γλυκόζη και η φρουκτόζη) και οι αλδεΐδες, επειδή περιέχουν αλδεϋδική ομάδα ( $-\text{CH}=\text{O}$ ), είναι ενώσεις αναγωγικές. Έτσι οξειδώνονται εύκολα ακόμη και από ήπια οξειδωτικά, όπως το φελίγγειο υγρό. Το φελίγγειο υγρό παρασκευάζεται με την ανάμιξη ίσων όγκων δύο διαλυμάτων, λίγο πριν χρησιμοποιηθεί. Το πρώτο είναι διάλυμα  $\text{CuSO}_4$  και το δεύτερο είναι διάλυμα τρυγικού καλιονατρίου και υδροξειδίου του νατρίου. Με την ανάμιξη, το διάλυμα γίνεται βαθύ κυανό, γιατί σχηματίζονται ευδιάλυτα σύμπλοκα άλατα  $\text{Cu}^{2+}$  με τα τρυγικά ιόντα. Όταν προσθέσουμε αλδεΐδη ή απλό σάκχαρο, ο  $\text{Cu}^{2+}$  ανάγεται σε  $\text{Cu}^{1+}$  και αποβάλλεται σαν κεραμέρυθρο ίζημα  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Δοκιμαστικός σωλήνας
- Κουταλάκια
- Καμινέτο οινόπνευματος ή λύχνος
- Ποτήρια ζέσεως
- Ξύλινη λαβίδα
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Ζυγός
- Γυάλινο χωνί
- Διηθητικό χαρτί
- Γλυκόζη ή φρουκτόζη ή αλδεΐδη
- Τρυγικό καλιονάτριο
- $\text{NaOH}$  στερεό
- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (γαλαζόπετρα)
- Αποσταγμένο νερό



### Γ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟΥ FEHLING

1. **Διάλυμα Fehling A:** Διαλύουμε 7gr ένυδρου  $\text{CuSO}_4$  σε 100ml αποσταγμένου νερού και αν το διάλυμα είναι θολό διηθούμε.
2. **Διάλυμα Fehling B:** Διαλύουμε 10gr  $\text{NaOH}$  και 5gr περίπου τρυγικό καλιονάτριο (ένυδρο), σε 100ml αποσταγμένο νερό. Το διάλυμα μένει σε ηρεμία δύο μέρες και μετά το διηθούμε.

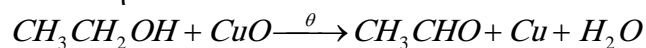
### Δ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Βάζουμε 2 ml απιονισμένου νερού σε δοκιμαστικό σωλήνα και διαλύουμε 0,1gr περίπου γλυκόζης (ή 2ml γλυκόζης του εμπορίου). Αν χρησιμοποιήσουμε αλδεΐδη, βάζουμε στο σωλήνα 2ml περίπου. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε επίσης μέλι ή ζουμί από πορτοκάλι.
2. Προσθέτουμε 1ml από το διάλυμα Fehling A και 1ml από το διάλυμα Fehling B. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε, εναλλακτικά, διάλυμα του Benedict, το οποίο περιέχει ιόντα  $\text{Cu}^{2+}$  συμπλοκοποιημένα με κιτρικά, αντί τρυγικά, ιόντα.
3. Θερμαίνουμε ήπια το σωλήνα, μέχρις ότου το μίγμα αρχίσει να βράζει.
4. Παρατηρούμε ότι δημιουργείται κεραμέρυθρο ίζημα υποξειδίου του χαλκού ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) και το βαθύ μπλε διάλυμα αποχρωματίζεται. Αν το πείραμα γίνει με μεθανάλη, το διάλυμα Fehling ανάγεται σε μεταλλικό χαλκό.

## ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΜΕ ΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ(CuO)

### Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αιθανόλη οξειδώνεται με το CuO και δίνει αιθανάλη:



Ο ερυθροπυρωμένος Cu που παράγεται, δρα σαν καταλύτης αφυδρογόνωσης της

αιθανόλης:  $CH_3CH_2OH \xrightarrow{Cu} CH_3CHO + H_2$

Το CuO παράγεται με οξείδωση Cu από το O<sub>2</sub> του αέρα:  $2Cu + O_2 \xrightarrow{\theta} 2CuO$



### Β. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Λύχνος υγραερίου
- Λαβίδα
- Ποτηράκι ζέσεως ή δοκιμαστικός σωλήνας
- Αιθανόλη
- Έλασμα ή νόμισμα μεταλλικού Cu ή χάλκινο σύρμα



### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Βάζουμε 10 ml περίπου αιθανόλης στην ποτηράκι ζέσεως ή στο δοκιμαστικό σωλήνα.
2. Θερμαίνουμε με τη βοήθεια της λαβίδας το έλασμα του Cu ή το χάλκινο νόμισμα στο λύχνο. Αν έχουμε σύρμα το διαμορφώνουμε πρώτα σε σπείρες, τυλίγοντάς το σε ένα καρφί ή μολύβι ή γυάλινη ράβδο.
3. Ο ερυθροπυρωμένος χαλκός, καθώς μεταφέρεται στο ποτήρι ζέσεως ή το σωλήνα, οξειδώνεται από το οξυγόνο του αέρα σε CuO, που έχει μαύρο χρώμα. Αν χρησιμοποιούμε σύρμα το βυθίζουμε μέσα στην αλκοόλη ή το κρεμάμε στο χείλος του δοκιμαστικού σωλήνα πάνω από τους ατμούς της αιθανόλης.
4. Παρατηρούμε ότι το μαύρο CuO ανάγεται σε Cu και παίρνει πάλι τη μεταλλική του λάμψη, ενώ η αιθανόλη οξειδώνεται σε αιθανάλη, με την έντονη οσμή.
5. Η ερυθροπύρωση του χαλκού και η βύθιση στην αλκοόλη μπορεί να επαναληφθεί μερικές φορές, για να παραχθεί μεγαλύτερη ποσότητα αιθανάλης και να μπορέσουμε να την ανιχνεύσουμε με τις σχετικές χημικές αντιδράσεις.

### ΠΡΟΣΟΧΗ:

Ο αναμμένος λύχνος πρέπει να μην είναι κοντά στην αλκοόλη, γιατί υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης.

## ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΜΕ ΥΠΕΡΜΑΓΓΑΝΙΚΟ ΚΑΛΙΟ

### A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι πρωτοταγείς αλκοόλες (π.χ. η  $CH_3CH_2OH$ ), οξειδώνονται με όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου ( $KMnO_4$ ) και δίνουν αρχικά αλδεΐδες και στη συνέχεια οξέα:  
 $5CH_3CH_2OH + 4KMnO_4 + 6H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3COOH + 2K_2SO_4 + 4MnSO_4 + 11H_2O$   
 Το διάλυμα του  $KMnO_4$  είναι αρχικά ιώδες και τελικά αποχρωματίζεται.

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Δύο δοκιμαστικοί σωλήνες
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Σταγονόμετρο
- Καθαρό οινόπνευμα
- Διάλυμα  $KMnO_4$  0,1M
- Πυκνό διάλυμα  $H_2SO_4$



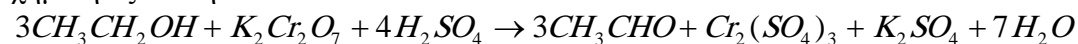
### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Βάζουμε στους δοκιμαστικούς σωλήνες από 2 ml διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου περίπου 0,1M (0,8gr  $KMnO_4$  σε 50ml νερό). Τον ένα σωλήνα τον κρατάμε για να βλέπουμε το αρχικό χρώμα του διαλύματος που είναι ιώδες.
2. Στον άλλο σωλήνα προσθέτουμε με προσοχή, σταγόνα-σταγόνα 0,5ml περίπου πυκνό θειικό οξύ και τον ανακινούμε. Έτσι έχουμε το οξειδωτικό αντιδραστήριο.
3. Ρίχνουμε στο διάλυμα σταγόνα-σταγόνα την  $CH_3CH_2OH$ , ανακινώντας ταυτόχρονα, μέχρις ότου το διάλυμα αποχρωματιστεί. Αρχικά σχηματίζεται αιθανάλη ( $CH_3CHO$ ), που αναγνωρίζεται από τη χαρακτηριστική της οσμή και στη συνέχεια αιθανικό οξύ ( $CH_3COOH$ ), που και αυτό έχει τη γνωστή έντονη μυρωδιά του ξιδιού.
4. Οι ατμοί του αιθανικού οξέος ανιχνεύονται με πεχαμετρικό χαρτί ή λωρίδα διηθητικού χαρτιού εμποτισμένη με βάμμα ηλιοτροπίου.

## ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΜΕ ΔΙΧΡΩΜΙΚΟ ΚΑΛΙΟ

### A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι αλκοόλες οξειδώνονται με όξινο διάλυμα διχρωμικού καλίου ( $K_2Cr_2O_7$ ) και δίνουν αλδεΐδες οι πρωτοταγείς και κετόνες οι δευτεροταγείς. Για την αιθανόλη η χημική εξίσωση είναι:



Το διχρωμικό κάλιο είναι πορτοκαλί και γίνεται πράσινο λόγω των ιόντων  $Cr^{+3}$ , που σχηματίζονται.

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Λύχνος υγραερίου
- Τρίποδας θέρμανσης
- Πλέγμα αμιάντου
- Δοκιμαστικός σωλήνας
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Ποτήρι ζέσεως
- Καθαρό οινόπνευμα
- Κορεσμένο διάλυμα  $K_2Cr_2O_7$
- Πυκνό διάλυμα  $H_2SO_4$
- Νερό



### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Βάζουμε στο δοκιμαστικό σωλήνα 4-5 ml διαλύματος διχρωμικού καλίου.
2. Προσθέτουμε με προσοχή, σταγόνα-σταγόνα 1ml περίπου θεικό οξύ και ανακινούμε το σωλήνα. Έτσι έχουμε ένα οξειδωτικό αντιδραστήριο.
3. Ρίχνουμε στο διάλυμα 2 ml περίπου  $CH_3CH_2OH$  και ανακινούμε.
4. Βάζουμε το σωλήνα σε ποτήρι με ζεστό νερό (υδατόλουτρο) ή θερμαίνουμε το σωλήνα ήπια στη φλόγα του λύχνου υγραερίου.
5. Παρατηρούμε ότι το διάλυμα από πορτοκαλί γίνεται πράσινο και παράγεται αιθανάλη, που έχει χαρακτηριστική οσμή.

## ΑΛΚΟΟΛΕΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΟΤΑ

### A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας της αιθανόλης σε διάφορα ποτά και προϊόντα αλκοολικής ζύμωσης μπορεί να γίνει με αλκοολόμετρο ή με πυκνόμετρο. Η πυκνότητα της αιθανόλης στους  $20^{\circ}C$  είναι ίση με  $0,789 \text{ gr/cm}^3$  και του νερού ίση με  $1 \text{ gr/cm}^3$ . Όσο η τιμή της πυκνότητας σε ένα αλκοολούχο διάλυμα πλησιάζει την τιμή της πυκνότητας της αιθανόλης, τόσο η περιεκτικότητα του διαλύματος σε αιθανόλη αυξάνει και αντίστροφα. Οι αλκοολικοί βαθμοί μας δείχνουν τα ml οινόπνευματος στα 100 ml αλκοολούχου διαλύματος.



### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΟΥΣΙΕΣ

1. Αλκοολόμετρο
2. Πυκνόμετρο
3. Αποστακτική συσκευή
4. Κωνική φιάλη
5. Χωνί διήθησης
6. Ογκομετρικός κύλινδρος των 100 ml ή μεγαλύτερος
7. Οινόπνευμα
8. Αποσταγμένο νερό
9. Αλκοολούχο διάλυμα ( κρασί ή ούζο ή προϊόν αλκοολικής ζύμωσης)



### Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Βάζουμε στον ογκομετρικό κύλινδρο μια ποσότητα νερού π.χ. 90 ml και μια ποσότητα οινόπνευματος π.χ. 10 ml. Βυθίζουμε προσεκτικά το αλκοολόμετρο στο διάλυμα και όταν ισορροπήσει βλέπουμε τους αλκοολικούς βαθμούς του διαλύματος.
2. Για να βρούμε τους αλκοολικούς βαθμούς σε κρασί βάζουμε όγκο V π.χ. 100 ml κρασιού στον κλασματήρα της αποστακτικής συσκευής και κάνουμε απόσταξη μέχρι να πάρουμε απόσταγμα όγκου ίσου με το 60-70% του αρχικού όγκου, για να έχει αποστάξει όλο το οινόπνευμα.
3. Βάζουμε το απόσταγμα στον ογκομετρικό κύλινδρο και συμπληρώνουμε με νερό μέχρι τον αρχικό όγκο. Βυθίζουμε το αλκοολόμετρο και βλέπουμε τους αλκοολικούς βαθμούς.
4. Αν δεν έχουμε αλκοολόμετρο μπορούμε να μετρήσουμε την περιεκτικότητα κατ' όγκο του διαλύματος **Πο** μετρώντας την πυκνότητά του **ρ** με πυκνόμετρο. Ο τύπος που

παίρνομε είναι :  $\text{Πο} = \frac{\rho_v - \rho}{\rho_v - \rho_a}$ , όπου  $\rho_v$  η πυκνότητα του νερού και  $\rho_a$  η

πυκνότητα της αλκοόλης. Η παραπάνω σχέση προκύπτει από τις σχέσεις:  $\rho = m/V$ ,  $m = V_a \rho_a + V_v \rho_v$ ,  $V = V_a + V_v$  και  $\text{Πο} = V_a / V_a + V_v$ .



## ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΕΘΑΝΟΛΗΣ

### A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

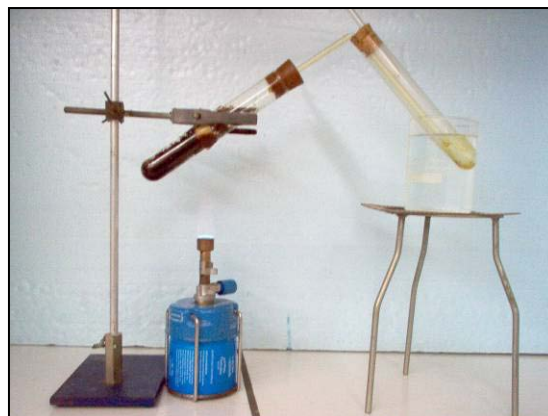
Η μεθανόλη ( $CH_3OH$ ) παρασκευάζεται με ξηρή απόσταξη ξύλων. Η ανίχνευσή της μπορεί να γίνει με βάση το ότι το υδρογόνο (H) του αλκοολικού υδροξυλίου αντικαθίσταται με την επίδραση δραστικών μετάλλων (K, Na, Mg, Al), οπότε σχηματίζονται αλκοξειδία:



Τα αλκοξειδία υδρολύονται:  $RO^- + H_2O \rightleftharpoons ROH + OH^-$  και ανιχνεύονται με κάποιο δείκτη.

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- δύο μεγάλοι δοκιμαστικοί σωλήνες (ο ένας pyrex)
  - πώμα με μία οπή
  - πώμα με δύο οπές
  - δύο γυάλινοι σωλήνες κεκαμμένοι
  - ποτήρι ζέσεως 200 ml με κρύο νερό
  - λύχνος υγραερίου
  - ορθοστάτης (βάση στήριξης, ράβδος, σύνδεσμος, λαβίδα)
  - τρίποδας θέρμανσης
  - σπέρτα
  - ροκανίδια ή ξυλαράκια
  - μαχαιράκι
  - Μεταλλικό Na ή K
  - Δείκτης (φαινολοφθαλεΐνη)
- ή πεχαμετρικό χαρτί



### Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Στον ένα δοκιμαστικό σωλήνα βάζουμε ξυλαράκια μέχρι τη μέση περίπου και μετά τοποθετούμε το πώμα με τη μία οπή.
2. Στον άλλο σωλήνα τοποθετούμε το πώμα με τις δύο οπές και τον βάζουμε μέσα στο ποτήρι με το νερό. Στη μία οπή βάζουμε ένα γυάλινο κεκαμμένο σωλήνα με ακροφύσιο.
3. Παίρνουμε τον άλλο γυάλινο σωλήνα και περνούμε το ένα άκρο του στο πώμα του πρώτου δοκιμαστικού σωλήνα και το άλλο άκρο στο πώμα του δεύτερου δοκιμαστικού σωλήνα, ώστε να φτάνει αρκετά μέσα στο δοκιμαστικό σωλήνα.
4. Ανάβουμε το λύχνο και θερμαίνουμε τα ξυλαράκια. Σε λίγο βλέπουμε να παράγονται αέρια. Η μεθανόλη που περιέχεται σε αυτά συμπυκνώνεται, στο δοκιμαστικό σωλήνα που είναι μέσα στο ποτήρι ζέσεως. Τα υπόλοιπα αέρια εξέρχονται από το σωλήνα με το ακροφύσιο και αν θέλουμε τα αναφλέγουμε.
5. Παίρνουμε το σωλήνα με τη μεθανόλη που έχει παραχθεί και ρίχνουμε ένα κομματάκι K ή Na (σαν μπιζέλι). Από την αντίδραση που γίνεται παράγεται  $H_2$ .
6. Βάζοντας 2-3 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης στο σωλήνα έχουμε κόκκινο χρώμα λόγω υδρόλυσης του μεθοξειδίου του Na ( το διάλυμα είναι βασικό).

## ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΚΑΥΣΗ ΜΕΘΑΝΙΟΥ

### A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ

Το μεθάνιο ( $CH_4$ ) είναι αέριο άχρωμο και άοσμο. Με το πείραμα αυτό θα παρασκευάσουμε μεθάνιο από αιθανικό νάτριο ( $CH_3COONa$ ) και  $NaOH$ . Το μεθάνιο είναι αδιάλυτο στο νερό. Μπορούμε να το συλλέξουμε σε κύλινδρο συλλογής αερίου γεμάτο με νερό, όταν τον αναποδογυρίσουμε σε λεκάνη με νερό, οπότε το μεθάνιο εκτοπίζει το νερό του σωλήνα. Η χημική εξίσωση της παρασκευής είναι:  $CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\theta} CH_4 + Na_2CO_3$

Θα δούμε επίσης την καύση του μεθανίου:  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ ,  $\Delta H < 0$

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- κωνική φιάλη διήθησης
- πώμα
- λύχνος υγραερίου
- τρίποδας και πλέγμα θέρμανσης
- αναπτήρας
- ζυγός
- κουταλάκι
- $CH_3COONa$
- $NaOH$
- ύαλος ωρολογίου
- $CaO$  (προαιρετικά)



### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Ζυγίζουμε περίπου 8g  $CH_3COONa$  και 4g  $NaOH$  και τα αναμιγνύουμε. Αν θέλουμε προσθέτουμε και μικρή ποσότητα οξειδίου του ασβεστίου ( $CaO$ ).
2. Τα βάζουμε στην κωνική φιάλη και την πωματίζουμε καλά.
3. Ανάβουμε το λύχνο και θερμαίνουμε το μίγμα στην αρχή ελαφρά και στη συνέχεια εντονότερα, οπότε παρατηρούμε αναβρασμό, λόγω της παραγωγής μεθανίου από την αντίδραση του αιθανικού νατρίου με το υδροξείδιο του νατρίου.
4. Αφού παραχθεί αρκετό μεθάνιο και εκδιωχθεί όλος ο αέρας από τη φιάλη, πλησιάζουμε στο ακροφύσιο της κωνικής φιάλης τη φλόγα ενός αναπτήρα ή κεριού και παρατηρούμε την καύση του μεθανίου. Όταν η καύση γίνεται τέλεια (με περίσσεια αέρα), η καύση του  $CH_4$  δίνει πολύ καθαρή φλόγα.
5. Όταν τοποθετήσουμε πάνω από τη φλόγα ύαλο ωρολογίου, θα παρατηρήσουμε σταγονίδια νερού, που δημιουργούνται από την καύση του μεθανίου.