

## Οξείδωση της αιθανόλης – Ανίχνευση αλδεΐδης

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΗΘΗΓΗΤΗ

## ☞ Διδακτικοί στόχοι

1. Να γνωστοποιηθούν τα ήπια αλλά και τα πιο δραστικά οξειδωτικά αντιδραστήρια.
2. Να συνδυαστεί η οξείδωση/ανίχνευση της αιθανόλης με καθημερινές εφαρμογές.

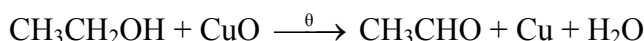
## ☞ Απαιτούμενα όργανα και αντιδραστήρια

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. Απιονισμένο νερό                                 | 9. Σιφόνιο               |
| 2. 0,1g NaOH  | 10. Πουάρ                |
| 3. 0,65mL πυκνής NH <sub>3</sub>                    | 11. Λύχνος               |
| 4. 0,1g AgNO <sub>3</sub>                           | 12. Δοκιμαστικοί σωλήνες |
| 5. 1mL πυκνού H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>        | 13. Ποτήρι ζέσεως        |
| 6. 1g K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> | 14. Ζυγός                |
| 7. Οινόπνευμα                                       |                          |
| 8. Σύρμα από Cu                                     |                          |

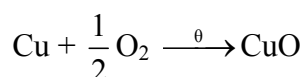
## ☞ Θεωρητικό μέρος

Η αιθανόλη οξειδώνεται:

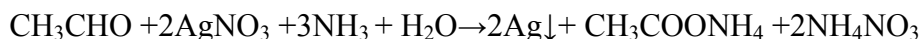
- α. από ήπια οξειδωτικά μέσα όπως το οξείδιο του χαλκού σε αιθανάλη:



Το οξείδιο του χαλκού μπορεί να σχηματιστεί κατά την πύρωση του χαλκού



Κατόπιν η αιθανάλη μπορεί να ανιχνευτεί μέσω της αντίδρασης με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου (αντιδραστήριο Tollens) και συγκεκριμένα από το στρώμα αργύρου (καθρέπτης) που σχηματίζεται στην επιφάνεια του δοκιμαστικού σωλήνα.



- β. από δραστικά οξειδωτικά μέσα όπως το διάλυμα διχρωμικού καλίου – θεικού οξέος σε αιθανικό οξύ.



Η θετική αντίδραση μπορεί να διαπιστωθεί από την αλλαγή του χρώματος του διαλύματος από πορτοκαλί (λόγω του K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) σε πράσινο (λόγω των ιόντων Cr<sup>3+</sup>).

☞ **Πορεία πειράματος**

A. Παρασκευή αντιδραστηρίων (από τον καθηγητή)

**1. Διάλυμα NaOH ~1M.**

Σε 2,5mL απιονισμένου νερού προσθέτουμε 0,1g NaOH. Τοποθετούμε το διάλυμα σε σταγονομετρικό φιαλίδιο.

**2. Διάλυμα NH<sub>3</sub> ~1M.**

Σε 10mL απιονισμένου νερού προσθέτουμε 0,65mL πυκνής NH<sub>3</sub> ( με τη χρήση πουάρ και σιφωνίου και εντός του απαγωγού).

**3. Διάλυμα AgNO<sub>3</sub> ~0,02M.**

Σε 25mL απιονισμένου νερού προσθέτουμε 0,1g AgNO<sub>3</sub>.

**4. Αντιδραστήριο Tollens.**

Σε δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε 5-6 σταγόνες διαλύματος AgNO<sub>3</sub> μια σταγόνα διαλύματος NaOH 1M και κατόπιν διάλυμα NH<sub>3</sub> 1M μέχρις ότου διαλυθεί το αρχικά σχηματισμένο ίζημα.

*Προσοχή:* Το αντιδραστήριο Tollens πρέπει να παρασκευάζεται μέσα στον απαγωγό λίγο πριν τη χρήση του και να μην θερμαίνεται μόνο του καθώς σχηματίζει Ag<sub>3</sub>N που είναι εκρηκτικό.

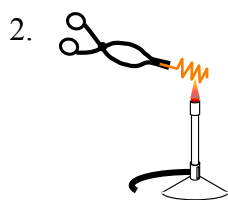
**5. Αντιδραστήριο διχρωμικού καλίου – θεικού οξέος.**

Εντός του απαγωγού, τοποθετούμε σε ποτήρι ζέσεως 4mL νερού. Κατόπιν προσθέτουμε πολύ αργά και με ιδιαίτερη προσοχή 1mL πυκνού H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> με σταδιακή ψύξη του διαλύματος είτε τοποθετώντας το κάτω από τη βρύση είτε μέσα σε άλλο μεγαλύτερο ποτήρι γεμάτο κρύο νερό, καθώς η αραίωση του πυκνού θεικού οξέος είναι εξώθερμη και υπάρχει **κίνδυνος** εκτίναξης σταγονιδίων. Τέλος στο διάλυμα του αραιωμένου θεικού οξέος διαλύουμε περίπου 1g K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. Αναμένουμε λίγα λεπτά αναδεύοντας προσεκτικά και λαμβάνουμε το υπερκείμενο διάλυμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα.

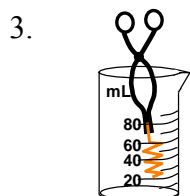
*Αν επιθυμούμε το συγκεκριμένο αντιδραστήριο μπορεί να παρασκευαστεί σε μεγαλύτερη ποσότητα και να φυλαχτεί σε σταγονομετρικό φιαλίδιο.*

Β. Οξείδωση με  $\text{CuO}$  και ανίχνευση της αιθανάλης (επίδειξης).

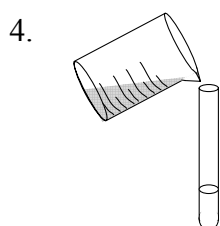
1. Σε ένα μικρό ποτήρι ζέσεως τοποθετούμε λίγο οινόπνευμα.



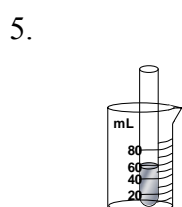
Με τη βοήθεια λαβίδας θερμαίνουμε σε λύχνο το κομμάτι του σύρματος από  $\text{Cu}$  έως ότου μαυρίσει επιφανειακά.



Μέσα σε απαγωγό, βυθίζουμε το σύρμα στο ποτήρι με το οινόπνευμα και παρατηρούμε ότι το σύρμα αποκτά την αρχική του λάμψη.

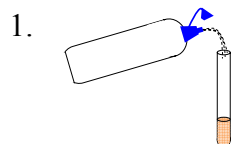


Προσθέτουμε μια ποσότητα από την οξειδωμένη αιθανόλη στο δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το αντιδραστήριο Tollens.



Τοποθετούμε το δοκιμαστικό σωλήνα σε ένα ποτήρι που περιέχει νερό το οποίο έχουμε προηγουμένως θερμάνει και κατόπιν απομακρύνει από τη φλόγα. Μετά από την πάροδο λίγων λεπτών θα παρατηρήσουμε το σχηματισμό καθρέπτη στην επιφάνεια του σωλήνα.

Ο σωλήνας καθαρίζει με την προσθήκη μικρής ποσότητας οξέος.

Γ. Οξείδωση με διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  και  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (επίδειξης).

Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το οξειδωτικό αντιδραστήριο  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$  (πορτοκαλί), προσθέτουμε οινόπνευμα.

**Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την χειρισμό του οινοπνεύματος καθώς είναι εύφλεκτο και πρέπει να είναι μακριά από τη φλόγα.**

## Οξείδωση της αιθανόλης – Ανίχνευση αλδεΐδης

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

## ☞ Διδακτικοί στόχοι

3. Να γνωρίσεις τα ήπια αλλά και τα πιο δραστικά οξειδωτικά αντιδραστήρια.
4. Να συνδέσεις την οξείδωση/ανίχνευση της αιθανόλης με καθημερινές εφαρμογές.

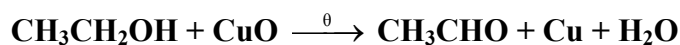
## ☞ Απαιτούμενα όργανα και αντιδραστήρια

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. Οινόπνευμα  | 5. Λύχνος               |
| 2. Αντιδραστήριο Tollens ( $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ )           | 6. Δοκιμαστικοί σωλήνες |
| 3. Διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}_2\text{SO}_4$ | 7. Ποτήρι ζέσεως        |
| 4. Σύρμα από Cu  |                         |

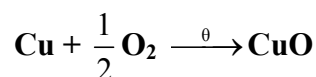
## ☞ Θεωρητικό μέρος

Η αιθανόλη οξειδώνεται:

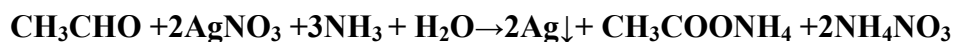
- α. από ήπια οξειδωτικά όπως το οξείδιο του χαλκού προς αιθανάλη:



Το οξείδιο του χαλκού μπορεί να σχηματιστεί κατά την πύρωση του χαλκού



Κατόπιν η αιθανάλη μπορεί να ανιχνευτεί μέσω της αντίδρασης με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου (αντιδραστήριο Tollens) και συγκεκριμένα από το στρώμα αργύρου (καθρέπτης) που σχηματίζεται στην επιφάνεια του δοκιμαστικού σωλήνα.



- β. από δραστικά οξειδωτικά όπως το διάλυμα διχρωμικού καλίου – θεικού οξέος προς αιθανικό οξύ.

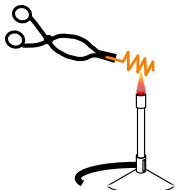


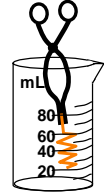
Η θετική αντίδραση μπορεί να διαπιστωθεί από την αλλαγή του χρώματος του διαλύματος από πορτοκαλί (λόγω του  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) σε πράσινο (λόγω των ιόντων  $\text{Cr}^{3+}$ ).

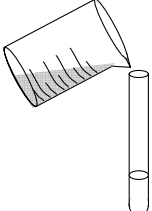
☞ **Πορεία πειράματος**

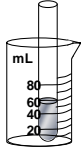
**A. ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΜΕ ΗΠΙΟ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ (ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ)**

Σε ένα μικρό ποτήρι ζέσεως τοποθετούμε λίγο οινόπνευμα.

1.  Με τη βοήθεια λαβίδας θερμαίνουμε σε λύγγο το κομμάτι του σύρματος από Cu έως ότου μαυρίσει επιφανειακά.

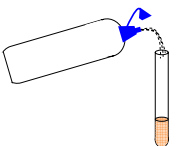
2.  Μέσα σε απαγωγό, βυθίζουμε το σύρμα στο ποτήρι με το οινόπνευμα και παρατηρούμε ότι το σύρμα αποκτά την αρχική του λάμψη.

3.  Προσθέτουμε μια ποσότητα από την οξειδωμένη αιθανόλη στο δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το αντιδραστήριο Tollens.

4.  Τοποθετούμε το δοκιμαστικό σωλήνα σε ένα ποτήρι που περιέχει νερό το οποίο έχουμε προηγουμένως θερμάνει και κατόπιν απομακρύνει από τη φλόγα. Μετά από την πάροδο λίγων λεπτών θα παρατηρήσουμε το σχηματισμό καθρέπτη στην επιφάνεια του σωλήνα.

Ο σωλήνας καθαρίζει με την προσθήκη μικρής ποσότητας οξέος.

**B. ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΜΕ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΕΡΟ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ (ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ)**

2.  Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το οξειδωτικό αντιδραστήριο  $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$  (πορτοκαλί), προσθέτουμε οινόπνευμα.

 **Επεξεργασία αποτελεσμάτων**

1. Για ποιο λόγο μαυρίζει το σύρμα όταν τοποθετείται στη φλόγα;

.....

.....

2. Για ποιο λόγο το σύρμα αποκτά την αρχική του λάμψη όταν βυθίζεται στην αιθανόλη;

.....

.....

3. Σε ποια ουσία μετατράπηκε η αιθανόλη όταν βυθίσαμε σε αυτήν το σύρμα;

.....

.....

4. Παλαιότερα καθάριζαν τα σκουριασμένα χάλκινα αντικείμενα θερμαίνοντας τα και αλείφοντας τα με οινόπνευμα. Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί τα αντικείμενα καθάριζαν;

.....

.....

.....

5. Που οφείλεται ο καθρέπτης που σχηματίζεται μέσα στο αντιδραστήριο Tollens;

.....

.....

6. Γιατί το πορτοκαλί αντιδραστήριο  $K_2Cr_2O_7 - H_2SO_4$  μεταχρωματίζεται σε πράσινο; Γνωρίζετε κάποια εφαρμογή της συγκεκριμένης αντίδρασης στην καθημερινή ζωή;

.....

.....

.....

.....