

## Οξείδωση αιθανόλης και ανίχνευση της παραγόμενης αλδεΐδης

### A. Ισχυρά οξειδωτικά: $\text{KMnO}_4$ , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

ΟΡΓΑΝΑ	ΥΛΙΚΑ
Δοκιμαστικοί σωλήνες με στήριγμα	Διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ Διάλυμα $\text{KMnO}_4$ Διάφορες αλκοόλες Πυκνό $\text{H}_2\text{SO}_4$

1. Σε δοκιμαστικό σωλήνα βάζουμε 2-3 ml αλκοόλης, προσθέτουμε μερικές σταγόνες από το διάλυμα του  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  και με προσοχή 1 ml πυκνού  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Παρατηρούμε τη μετατροπή του χρώματος σε πράσινο, λόγω της αναγωγής των  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  σε  $\text{Cr}^{3+}$ .
2. Σε δοκιμαστικό σωλήνα βάζουμε 2-3 ml αλκοόλης, προσθέτουμε 1 ml διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  5M και ρίχνουμε μερικές σταγόνες από το διάλυμα του  $\text{KMnO}_4$ . Παρατηρούμε τον αποχρωματισμό του διαλύματος λόγω της αναγωγής των  $\text{MnO}_4^-$  σε  $\text{Mn}^{2+}$ .
3. Επαναλαμβάνουμε τις αντιδράσεις χρησιμοποιώντας διαφορετικές αλκοόλες ή ακετόνη, για να μπορέσουμε να δούμε τη διαφορετική συμπεριφορά των αλκοολών σε σχέση με τις κετόνες.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- Στο σχολικό οδηγό προτείνεται να γίνει η οξείδωση των αλκοολών με  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , γιατί έχει πολύ μεγαλύτερη διαλυτότητα από το  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Η αντίδραση γίνεται γρήγορα και με διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Αν μάλιστα αυτό είναι πυκνό μπορεί να σχηματιστεί ακόμα και πράσινο ίζημα.
- Αν χρησιμοποιηθεί αραιότερο διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , γίνεται η αντίδραση. Όμως το διάλυμα που θα προκύψει μπορεί να μην είναι πράσινο αλλά να είναι μπλε. Ή να είναι αρχικά πράσινο και κατά την παραμονή του να γίνει μπλε. Γενικά, τα διαλύματα των ενώσεων του  $\text{Cr}^{3+}$  είναι ιώδη ή πράσινα. Το ιώδες χρώμα οφείλεται στα ιόντα  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  το πράσινο στα ιόντα  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]^{2+}$  και  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]^+$ .
- Αν γίνει η αντίδραση με ακετόνη (για να φανεί ότι οι κετόνες δεν οξειδώνονται), χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή γιατί η ανάμιξή της με το  $\text{H}_2\text{SO}_4$  είναι ισχυρά εξώθερμη και προκαλεί το βρασμό της. Σχηματίζεται κατ' αρχήν το πράσινο χρώμα, αλλά κατά την παραμονή του το διάλυμα σύντομα αποκτά ένα καφεκίτρινο χρώμα, που πράγματι είναι κοντά στο αρχικό χρώμα των χρωμικών ιόντων.

**B. Ήπια οξειδωτικά: CuO - Ανίχνευση της παραγόμενης αλδεΐδης**

ΟΡΓΑΝΑ	ΥΛΙΚΑ
Κάψα πορσελάνης ή ποτήρι ζέσης	Αιθανόλη
Λαβίδα μεταλλική	Έλασμα χαλκού

Θερμαίνουμε ένα έλασμα χαλκού στη φλόγα του λύχνου μέχρι να καλυφτεί από μαύρο CuO. Το θερμό έλασμα το βουτάμε σε κάψα πορσελάνης που περιέχει αιθανόλη και παρατηρούμε πως αποκτά την αρχική του όψη. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία 4-5 φορές, για να παραχθεί ανιχνεύσιμη ποσότητα αλδεΐδης.

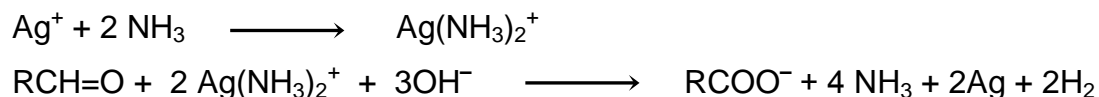
Στο διάλυμα που παράγεται από την παραπάνω διαδικασία ανιχνεύουμε την παραγόμενη αλδεΐδη με αντιδραστήριο Tollens.

**Ανίχνευση καρβονυλικών ενώσεων****Αντιδραστήριο Tollens.**

Σε μια μικρή ποσότητα Νιτρικού Αργύρου προσθέτουμε λίγες σταγόνες διαλύματος NaOH οπότε σχηματίζεται καφετί ίζημα από Ag<sub>2</sub>O. Προσθέτουμε διάλυμα αμμωνίας μέχρι να διαλυθεί το ίζημα. Το διάλυμα μπορεί να παρασκευαστεί και χωρίς τη χρήση NaOH (προσθέτουμε αραιή αμμωνία στον AgNO<sub>3</sub> μέχρι να διαλυθεί το ίζημα που σχηματίζεται αρχικά).

Το διάλυμα αυτό το χρησιμοποιούμε και δεν το φυλάμε. Τα αμμωνιακά διαλύματα του αργύρου κατά την παραμονή τους είναι εκρηκτικά.

Με την επίδραση του αντιδραστηρίου Tollens οι αλδεΐδες οξειδώνονται προς τα αντίστοιχα οξέα, ανάγοντας συγχρόνως τον Ag<sup>+</sup> σε μεταλλικό Ag, ο οποίος εναποτίθεται ως κάτοπτρο στα τοιχώματα του δοχείου της αντίδρασης.

**Αντιδραστήριο Fehling**

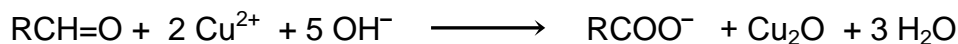
Το αντιδραστήριο Fehling παρασκευάζεται λίγο πριν τη χρησιμοποίησή του, από ίσους όγκους διαλυμάτων Fehling A και Fehling B.

Fehling A: υδατικό διάλυμα CuSO<sub>4</sub> 7% w/V

Fehling B: υδατικό διάλυμα τρυγικού καλιονατρίου (NaOOC-CHOH-CHOH-COOK) (34%) και NaOH (10%).

Μετά την ανάμιξη, η δραστική ομάδα του αντιδραστηρίου είναι τα ιόντα  $\text{Cu}^{2+}$  σε αλκαλικό περιβάλλον  $\text{OH}^-$ . Το τρυγικό καλιονάτριο προστίθεται για να σχηματίσει σύμπλοκο με τα ιόντα  $\text{Cu}^{2+}$  και να τα διατηρεί εν διάλυση, διότι αλλιώς ο  $\text{Cu}^{2+}$  σε αλκαλικό περιβάλλον θα καταβυθιζόταν ως  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  και δεν θα ήταν δραστικός.

Οι αλδεΐδες οξειδώνονται προς τα αντίστοιχα οξέα, ανάγοντας τα ιόντα  $\text{Cu}^{2+}$  προς  $\text{Cu}^+$ , ο οποίος καταβυθίζεται υπό μορφή ερυθροκάστανου  $\text{Cu}_2\text{O}$ .



Οι απλές κετόνες δεν οξειδώνονται από το αντιδραστήριο αυτό

### Η αλοφορμική αντίδραση

Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα τοποθετούμε 2 ml αιθανόλης, προσθέτουμε 2 ml διαλύματος  $\text{NaOH}$  2M και θερμαίνουμε για λίγο στο υδρόλουτρο. Στη συνέχεια προσθέτουμε σιγά –σιγά και αναδεύοντας το υγρό του σωλήνα, 2 ml αντιδραστηρίου  $\text{I}_2/\text{NaI}$ . Σχηματίζεται κίτρινο ίζημα χαρακτηριστικής οσμής, το Ιωδοφόρμιο.

Το αντιδραστήριο  $\text{I}_2/\text{NaI}$  φτιάχνεται διαλύοντας  $\text{I}_2$  διάλυμα  $\text{NaI}$  0,1M (το  $\text{I}_2$  δεν διαλύεται σε νερό).