

## Χημικά Πειράματα (μέρος Β)

**Ομάδα μαθητών/μαθητριών της Β Λυκείου Θετικού Προσανατολισμού  
Αβραμίδου Χριστίνα, Καραπιδάκης Δημήτριος, Μπελιούλης Αλκιβιάδης,  
Νικολαΐδου Χριστίνα, Τοπαλίδου Μαρία, Τσαπαρίδου Στυλιανή-Μαρία**

### 1. ΤΟ ΜΠΛΕ ΜΠΟΥΚΑΛΙ (Blue Bottle experiment)

Ένα από τα πιο διάσημα 'μαγικά' πειράματα χημείας είναι το «blue bottle experiment».

Σε αυτό το πείραμα ένα μπλε διάλυμα σταδιακά αποχρωματίζεται, και όταν το δοχείο ανακινήθει το διάλυμα γίνεται και πάλι μπλε.

#### Εξήγηση

Η αλλαγή του χρώματος του διαλύματος είναι αποτέλεσμα μιας αμφίδρομης οξειδοαναγωγικής αντίδρασης του δείκτη μπλε του μεθυλενίου. Το μπλε του μεθυλενίου είναι ένας αναγωγικός δείκτης που είναι άχρωμος κάτω από αναγωγικές συνθήκες, ενώ γίνεται μπλε όταν οξειδωθεί. Ο αποχρωματισμός του προκαλείται από την γλυκόζη, η οποία παρουσία του  $\text{NaOH}$ , ανάγει το μπλε του μεθυλενίου στην άχρωμη μορφή του. Η ανακίνηση της φιάλης βοηθά στην διάλυση του οξυγόνου το οποίο οξειδώνει το μπλε του μεθυλενίου στην μπλε μορφή.

**Όταν το  $\text{O}_2$  διαλύεται στο διάλυμα τότε οξειδώνει το Κυανούν του Μεθυλενίου σε μπλε**

**Όταν το διάλυμα ηρεμεί η γλυκόζη ανάγει το Κυανούν του Μεθυλενίου σε άχρωμο**

Επειδή η αντίδραση είναι αμφίδρομη, δηλαδή γίνεται και προς τις δύο κατευθύνσεις, η θέση ισορροπίας επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η συγκέντρωση.

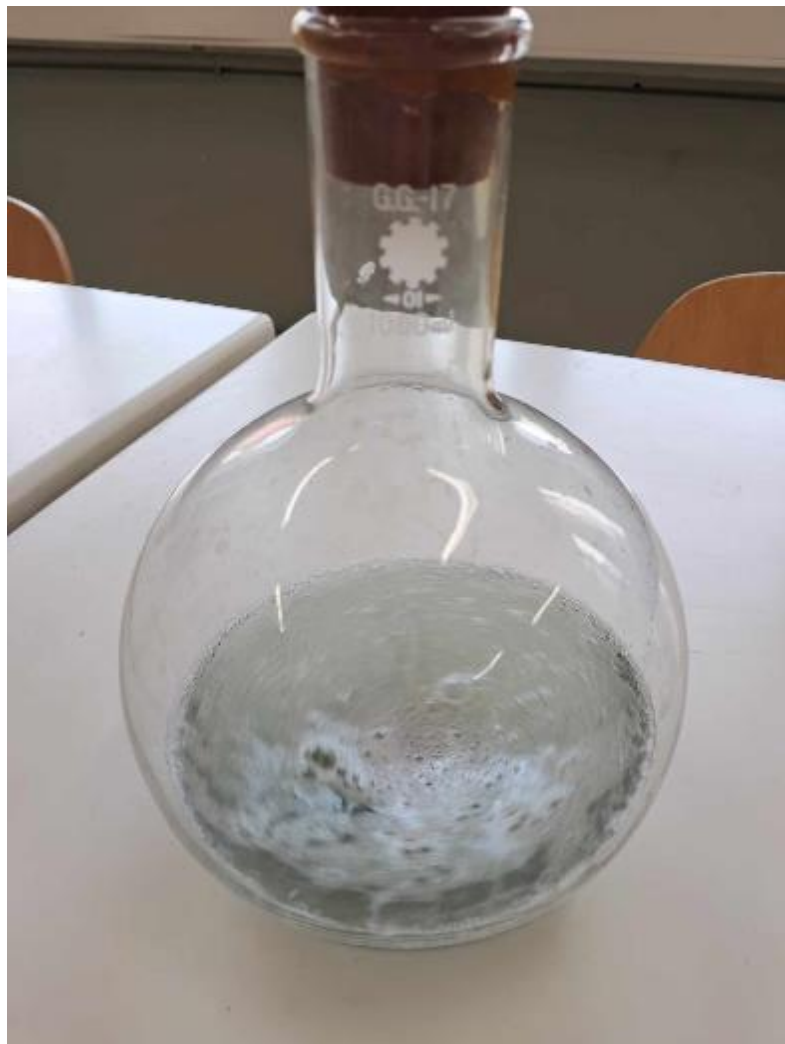
Όταν ανακινούμε τη φιάλη εισάγουμε στο διάλυμα αέρα, οπότε αυξάνουμε τη  $[\text{O}_{2(\text{aq})}]$ . Με αποτέλεσμα η ισορροπία να μετατοπίζεται αριστερά και το διάλυμα να χρωματίζεται μπλε.

Στη συνέχεια το  $\text{O}_{2(\text{aq})}$  πάλι ελαττώνεται στο διάλυμα και η ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά και το διάλυμα να γίνεται άχρωμο.

Η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί αρκετές φορές με το ίδιο διάλυμα, μέχρι να εξαντληθεί κάποιο από τα αντιδρώντα. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα καφεκίτρινο διάλυμα που δεν μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί.

## Φωτογραφίες από το πείραμα







## 2. ΠΕΙΡΑΜΑ «ΧΑΜΑΙΛΕΩΝ» (Chameleon experiment)

Το φαινόμενο αυτό είναι αποτέλεσμα των διαδοχικών αναγωγών που υφίσταται το Mn, και της ανάμειξης χρωμάτων των διαφορετικών ενώσεων του. Αρχικά το ιώδες χρώμα μετατρέπεται σε βαθύ πράσινο. Αυτός ο συνδυασμός χρωμάτων καθιστά το διάλυμα σκούρο γκρι κατά την έναρξη του πειράματος. Όταν το υπερμαγγανικό ανάγεται σε μαγγανικό, τότε το διάλυμα χρωματίζεται βαθύ πράσινο.

Με περίσσεια ζάχαρης το μαγγανικό με τη σειρά του ανάγεται σε MnO<sub>2</sub>.

Το ένυδρο MnO<sub>2</sub> είναι καφέ, αλλά σε χαμηλές συγκεντρώσεις έχει χρώμα από σκούρο κίτρινο μέχρι ανοιχτό καφέ .

Υδατικό διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου σκούρου ιώδους χρώματος στο οποίο το μέταλλο βρίσκεται με αριθμό οξείδωσης +7 ανάγεται από υδατικό διάλυμα ζάχαρης παρουσία βάσης υδροξειδίου του νατρίου προς μαγγανικό ιόν (αρ. οξείδωσης +6) χρώματος πράσινου και ακολούθως σε οξείδιο του μαγγανίου χρώματος κίτρινου. Έτσι κατά την ανάμειξη των δύο διαλυμάτων παρατηρούμε μια γρήγορη αλλαγή του χρώματος από ιώδες σε πράσινο και κατόπιν σε κίτρινο.

### Πείραμα

Σε 200 ml νερό ρίχνουμε μισή κουταλιά ζάχαρη και αναδεύουμε με μαγνητικό αναδευτήρα. Στη συνέχεια προσθέτουμε, ενώ αναδεύουμε μισή κουταλιά NaOH.

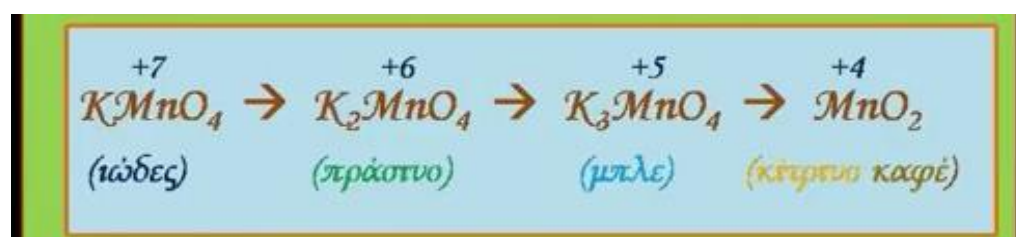
Σε 50 ml νερό εισάγουμε μερικούς κρυστάλλους υπερμαγγανικό κάλιο KMnO<sub>4</sub>.

Μεταφέρουμε το διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου στην φιάλη με τη ζάχαρη και το NaOH.

Παρατηρούμε τις χρωματικές αλλαγές

Μωβ – μπλέ – πράσινο – καφέ

Ερμηνεία: Τα OH<sup>-</sup> της ζάχαρης οξειδώνονται σε αλκαλικό περιβάλλον προς C=O από το υπερμαγγανικό κάλιο, το οποίο ταυτόχρονα ανάγεται. Ο αριθμός οξείδωσης του Μαγγανίου από +7 μειώνεται διαδοχικά μέχρι το +2



Και τελικά ανάγεται σε ιόν Mn<sup>+2</sup> που είναι τελείως άχρωμο

## Βίντεο με την εκτέλεση του πειράματος

[https://blogs.sch.gr/24lykthe/files/2024/05/chameleon\\_experiment\\_2024.mp4](https://blogs.sch.gr/24lykthe/files/2024/05/chameleon_experiment_2024.mp4)

Εκτέλεση πειράματος Chameleon

## Φωτογραφίες από την εκτέλεση του πειράματος

Το πείραμα έγινε με δύο παραλλαγές: α) Προστίθεται το υπερμαγγανικό κάλιο (ιώδες) στο διάλυμα ζάχαρης/υδροξειδίου του νατρίου (άχρωμο) β) το αντίθετο, δηλαδή προστίθεται διάλυμα ζάχαρης/NaOH σε διάλυμα  $\text{KMnO}_4$

