

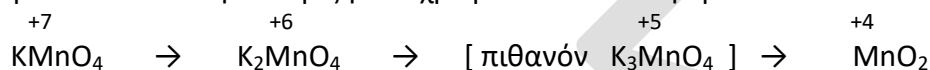
Οι μαθητές που συμμετέχουν			
Όνοματεπώνυμο	Τάξη	Όνοματεπώνυμο	Τάξη
Ανυφαντή Αντιγόνη	Γ	Γκρέκας Στέλιος	Β
Γιαννιώτη Βίβιαν	Γ	Κολομβάκης Στέλιος	Β
Δρίτσας Νίκος	Γ	Κουμουνδούρος Γιώργος	Β
Καραμπίκα Μαρίνα	Γ	Παπαδόπουλος Χάρης	Β
Ξένος Δημήτρης	Γ	Φραντζή Ελένη	Β

Επιμέλεια και διδασκαλία πειραμάτων: Λάης Σπύρος, Χημικός στο 6^ο ΓΕΛ Ν.Σμύρνης

Email: spiroslais@gmail.com

Ο ΧΗΜΙΚΟΣ ΧΑΜΑΙΛΕΩΝ (Chemical Chameleon)

Περιγραφή Ο «Χημικός Χαμαιλέων» είναι ένα πείραμα στο οποίο εμφανίζονται εντυπωσιακές χρωματικές αλλαγές που προχωρούν από μόνες τους καθώς συμβαίνουν διαδοχικές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις. Στις αντιδράσεις αυτές το Mn υφίσταται συνεχόμενες αναγωγές και το οπτικό αποτέλεσμα προκύπτει από την ανάμιξη των χρωμάτων των διαφορετικών ενώσεων του.



Όργανα-Συσκευές	Αντιδραστήρια- Υλικά
• Ζυγός	• Υπερμαγγανικό κάλιο (KMnO ₄)
• 2 ποτήρια ζέσεως των 250 mL	• Διάλυμα Υδροξειδίου του Νατρίου 1/3M
• 1 ογκομετρικό κύλινδρο των 100mL	• Σακχαρόζη (κοινή ζάχαρη)
• Σπάτουλα	
• Μαγνητικός αναδευτήρας (προαιρετικά)	

Διαδικασία

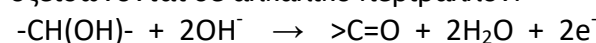
- Με την άκρη της σπάτουλας μεταφέρουμε μια πολύ **μικρή ποσότητα* KMnO₄** στο πρώτο ποτήρι ζέσης. Προσθέτουμε **85mL απεσταγμένο νερό** αφού το έχουμε μετρήσει με τον ογκομετρικό κύλινδρο. Αναδεύουμε. Αυτό είναι το Διάλυμα Α.
* Έχουμε φροντίσει η ποσότητα του KMnO₄ να είναι τόσο ώστε το Διάλυμα Α να μην είναι πολύ σκούρο.
- Στο δεύτερο ποτήρι ζέσης βάζουμε **1 g ζάχαρης** και στη συνέχεια προσθέτουμε **100 mL NaOH 1/3 M** Αναδεύουμε. Αυτό είναι το Διάλυμα Β.
- Τοποθετούμε το Διάλυμα Α πάνω στον μαγνητικό αναδευτήρα** και καθώς αυτό αναδεύεται προσθέτουμε το Διάλυμα Β. Παρατηρούμε τις χρωματικές αλλαγές.
**Ο μαγνητικός αναδευτήρας δεν είναι απαραίτητος αλλά εξασφαλίζει καλύτερο αποτέλεσμα.

Θεωρία- Επεξήγηση

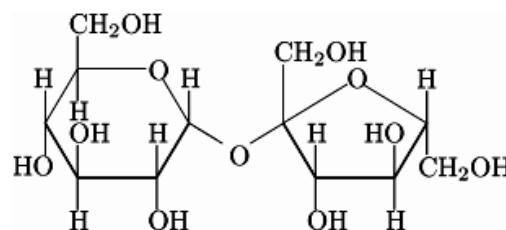
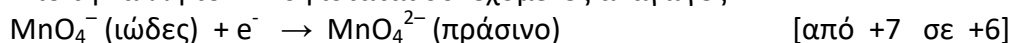
Το υπερμαγγανικό κάλιο (KMnO₄) σε αλκαλικές συνθήκες ανάγεται σταδιακά αντιδρώντας με την κοινή ζάχαρη (σακχαρόζη).

Η δομή της ζάχαρης φαίνεται στο διπλανό σχήμα:

Τα υδροξύλια τα συνδεδεμένα με δευτεροταγείς άνθρακες οξειδώνονται σε αλκαλικό περιβάλλον:



Από την άλλη το Mn υφίσταται συνεχόμενες αναγωγές:



Η 2^η αναγωγή συμβαίνει με την προϋπόθεση ότι έχουμε περίσσεια ζάχαρης.

**Ενίοτε ενδιάμεσα γίνεται και η $MnO_4^{2-} + e^- \rightarrow MnO_4^{3-}$ (μπλε) [από +6 σε +5]*

Ετσι μετά την ανάμιξη των 2 διαλυμάτων, το χρώμα που εμφανίζεται αρχικά είναι ο συνδυασμός κίτρινου και πράσινου που οδηγεί σε μια σκούρα γκρι απόχρωση που έχει όμως και λίγο μπλε. Κατόπιν επικρατεί το πράσινο για αρκετό χρόνο. Στη συνέχεια γίνεται λαδί λόγω πάλι συνδυασμού των χρωμάτων για να σχηματιστεί τελικά το καφεκίτρινο. Το χρώμα αυτό οφείλεται στο MnO_2 το οποίο λόγω της μικρής του συγκέντρωσης δεν καθιζάνει αλλά αιωρείται στο διάλυμα προσδίδοντάς του χρώμα. Αν το διάλυμα αφεθεί σε ηρεμία για πολλή ώρα, το MnO_2 θα καθιζάνει και το διάλυμα θα γίνει άχρωμο.

Αν γίνει χρήση του μαγνητικού αναδευτήρα ο συνολικός χρόνος που απαιτείται από την ανάμιξη μέχρι το διάλυμα να πάρει το τελικό του χρώμα είναι περίπου 1'30''.

**Με αύξηση της συγκέντρωσης του διαλύματος ζάχαρης και $NaOH$ ή της θερμοκρασίας επιταχύνουμε την αντίδραση.*

**Αν χρησιμοποιηθεί περισσότερο $KMnO_4$ τότε είναι δύσκολο να παρακολουθήσουμε τις χρωματικές αλλαγές γιατί το διάλυμα γίνεται πολύ σκούρο. Αν πάλι χρησιμοποιηθεί λιγότερο $KMnO_4$ τότε το τελικό διάλυμα θα έχει πολύ ανοικτό χρώμα.*

Προς τους ΜΑΘΗΤΕς

Β τρόπος

Αν δείτε ότι είναι πολύ αργό θα το κάνετε ως εξής:

Δ1: σε 100 mL νερό ρίχνω το KMnO_4 (ίδια ποσότητα με πριν)

Δ2: Μιση κουλιά του γλυκού στερεό NaOH + μιση κουταλιά ζάχαρη σε 100 mL νερό

Αναμιγνύω

Συνολικός χρόνος μετά την ανάμιξη μέχρι τελικό χρώμα :35''

ΕΝΤΥΠΩΣΙΑΚΕΣ ΧΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΧΩΡΟΥΝ ΑΠΟ ΜΟΝΕς ΤΟΥς.

Το διάλυμα από **βιολετί** γίνεται **πράσινο** και τελικά **καφεκίτρινο** περνώντας από ενδιάμεσα χρώματα.

