

## Χημικά Πειράματα (μέρος Α)

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



## 1. Το πείραμα «Οδοντόκρεμα Ελέφαντας» (Elephant toothpaste experiment)

Υλικά

Υψηλής περιεκτικότητας διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (τουλάχιστον 30%)

Υγρό απορρυπαντικό πιάτων

Χρώματα ζαχαροπλαστικής

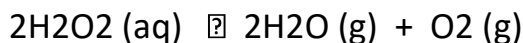
Υπερμαγγανικό κάλιο KMnO<sub>4</sub> ή Ιωδιούχο Κάλιο KI (ως καταλύτες)

Διαδικασία

Τοποθετούμε περίπου 10mL απορρυπαντικού στον ογκομετρικό κύλινδρο και προσθέτουμε περίπου 20mL ή και περισσότερο από το διάλυμα του H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Αναδεύουμε καλά, να ομογενοποιηθεί το μίγμα. Προσθέτουμε και λίγο χρώμα ζαχαροπλαστικής. Παρατηρούμε ότι δε φαίνεται να συμβαίνει τίποτε. Στη συνέχεια προσθέτουμε στο μίγμα μια ποσότητα διαλύματος 5mL διαλύματος KMnO<sub>4</sub> ή κρυστάλλων στερεού KMnO<sub>4</sub>. Μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα αναπτύσσεται μια μεγάλη στήλη αφρού, η οποία ξεχειλίζει από τον κύλινδρο και αρχίζει να καλύπτει όλο τον χώρο γύρω από τη βάση του κυλίνδρου. Επίσης, παρατηρούμε την έκλυση θερμότητας. Ο αφρός περιέχει και μεγάλη ποσότητα οξυγόνου.

Ερμηνεία

Ερμηνεία Το H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> διασπάται προς υδρατμούς και οξυγόνο (O<sub>2</sub>), σύμφωνα με την ακόλουθη εξώθερμη αντίδραση:



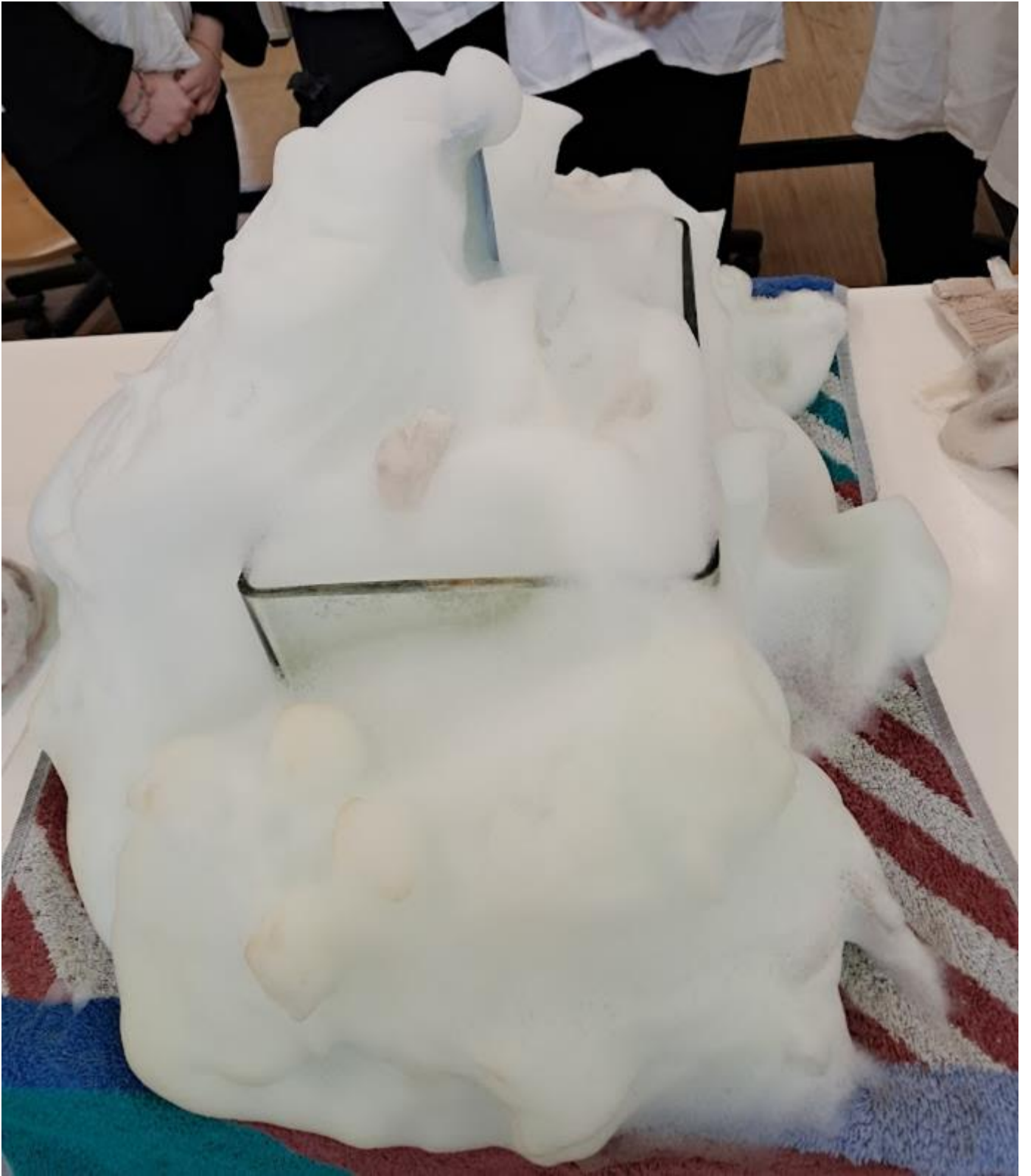
Η αντίδραση αυτή είναι εξαιρετικά βραδεία. Μπορεί να χρειαστεί διάστημα ενός έτους για να διασπαστεί μια μικρή ποσότητα υπεροξειδίου του υδρογόνου σε νερό και οξυγόνο. Παρουσία όμως καταλύτη, όπως το KMnO<sub>4</sub> ή KI, η παραπάνω αντίδραση είναι πολύ ζωηρή. Με το απορρυπαντικό, οι παραγόμενοι υδρατμοί, και κυρίως το οξυγόνο, δημιουργούν έντονο αφρισμό.

Όταν χρησιμοποιήσαμε μεγάλα εργαστηριακά σκεύη (σφαιρικές ή κωνικές φιάλες ή ογκομετρικούς κυλίνδρους) και διαλύματα με υψηλές συγκεντρώσεις, τότε το πείραμα έγινε πραγματικά εντυπωσιακό.

Ως καταλύτη χρησιμοποιήσαμε εκτός από KMnO<sub>4</sub> και διάλυμα ή στερεό KI (ιωδιούχο Κάλιο).







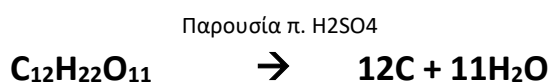


## 2. Απανθράκωση ζάχαρης-φίδι άνθρακα (Carbon snake)

Βάζουμε σ' ένα ποτήρι ζέσης δύο κουταλιές ζάχαρη και προσθέτουμε αρκετά πυκνό θειικό οξύ  $H_2SO_4$ . Εκλύεται θερμότητα και ταυτόχρονα παράγεται άνθρακας και νερό (υδρατμοί), γι αυτό η ζάχαρη μαυρίζει. Λόγω της πίεσης που ασκούν οι υδρατμοί, ο στερεός άνθρακας εξέρχεται σαν φίδι από το δοχείο.

Αιτία: **Το θειικό οξύ ως αφυδατικό μέσο.** Η εντονότατη αφυδατική δράση του θειικού οξέος ίσως είναι περισσότερο χαρακτηριστική ιδιότητα του, η οποία καθιστά το πυκνό θειικό οξύ (τυπικά 96-98% κ.β.) ένα ιδιαίτερα επικίνδυνο αντιδραστήριο. Έτσι, το πυκνό θειικό οξύ χρησιμοποιείται συχνά για τη δέσμευση των υδρατμών από μίγματα αερίων ή από διάφορες ουσίες. Ακόμη, συχνά χρησιμοποιείται ως υγρό ξηραντικό μέσο σε ξηραντήρες στη θέση άλλων στερεών υγροσκοπικών ουσιών, όπως το  $CaCl_2$ , κ.α.

Ωστόσο, το κοινό πυκνό θειικό οξύ δεν περιορίζεται στην απόσπαση της υγρασίας, από τις διάφορες ουσίες ή του κρυσταλλικού ύδατος από ένυδρα άλατα, αλλά προκαλεί και χημική αφυδάτωση, δηλ. αποσπά "επιθετικά" από τις ουσίες υδρογόνο και οξυγόνο σε ατομική αναλογία ύδατος (2 προς 1).



### Φωτογραφίες πειράματος









### 3. Ανίχνευση Υγρασίας με θειικό χαλκό και με χλωριούχο κοβάλτιο

Στο πείραμα αυτό φαίνεται η επίδραση της συγκέντρωσης και της θερμοκρασίας στη θέση της χημικής ισορροπίας



(μπλε)

(ροδόχρουν)

Με την προσθήκη απιονισμένου νερού αυξήθηκε η  $[\text{H}_2\text{O}]$  οπότε σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η ισορροπία μετατοπίστηκε προς τα αριστερά και το διάλυμα απέκτησε ρόδινο χρώμα.

Με την εξάτμιση του νερού, η συγκέντρωση του νερού μειώνεται, οπότε η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά, προς το μπλε χρώμα.

Με τη θέρμανση του διαλύματος η ισορροπία σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier μετατοπίζεται προς την ενδόθερμη κατεύθυνση, δηλαδή προς τα δεξιά, οπότε το διάλυμα αποκτά κυανό χρώμα. Με την ψύξη του διαλύματος στο υδρόλουτρο η ισορροπία σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier μετατοπίστηκε προς την εξώθερμη κατεύθυνση, δηλαδή προς τα αριστερά, οπότε το διάλυμα απέκτησε ξανά το αρχικό ρόδινο χρώμα.

Αυτή η αντίδραση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση υγρασίας σε ένα χώρο. Αν υπάρχει υγρασία, το στερεό μπλε άλας θα μετατραπεί σε φούξια.

Ο θειικός χαλκός είναι ανόργανη χημική ένωση - άλας - του δισθενούς χαλκού (Cu) με χημικό τύπο  $\text{CuSO}_4$ . Υπάρχει και η ένυδρη μορφή του ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), που είναι περισσότερο γνωστή ως γαλαζόπετρα.

Όταν θερμάνουμε τη γαλαζόπετρα (ένυδρος θειικός χαλκός), τότε αυτή λόγω της απομάκρυνσης του νερού που περιέχει γίνεται άνυδρος θειικός χαλκός, ο οποίος είναι άσπρος. Όταν στη συνέχεια ο άνυδρος θειικός χαλκός έλθει σε επαφή με νερό, τότε γίνεται ένυδρος θειικός χαλκός, ο οποίος είναι γαλάζιος.

Φωτογραφίες πειράματος

