

Παρασκευή σαπουνιού στο εργαστήριο χημείας στο 2^ο ΓΕΛ Ευόσμου από μαθητές της Β' τάξης στο πλαίσιο του προγράμματος 2023-2024
 «Η καθαρότητα της ψυχής και η χημεία της καθαριότητας. Παρασκευή σαπουνιού με παραδοσιακό τρόπο»

Υπεύθυνοι Καθηγητές: Πουλιόπουλος Πούλιος - Χημικός Δημητρίου Κυριακή - Θεολόγος



Εισαγωγή - Περίληψη

Ιστορική αναδρομή

Η παρασκευή του σαπουνιού ξεκίνησε από τους κατοίκους της αρχαίας Μεσογείου. Κάποιοι πιστεύουν ότι ξεκίνησε από τους Κέλτες γιατί το προϊόν που έφτιαχναν από λίπη και στάχτες φυτών το ονόμαζαν «saipo».

Το σαπούνι πήρε το όνομα του, σύμφωνα με έναν αρχαίο ρωμαϊκό μύθο από το λόφο Sapo, στον οποίο θυσίαζαν ζώα. Η βροχή ξέπλενε ένα μίγμα από λιωμένο ζωικό λίπος και στάχτες από ξύλο στο έδαφος, κατά μήκος του ποταμού Τίβερη. Οι γυναίκες βρήκαν ότι αυτό το μίγμα καθάριζε τα ρούχα τους καλύτερα και με λιγότερο κόπο. Προφανώς, οι Κέλτες και οι Ρωμαίοι ανακάλυψαν το σαπούνι ταυτόχρονα και ανεξάρτητα.

Το σαπούνι ήταν γνωστό και στους Φοίνικες το 600 π.Χ. Το χρησιμοποιούσαν για να καθαρίζουν ίνες από μαλλί και βαμβάκι κατά την προετοιμασία τους πριν την ύφανση.



Παρασκευή σαπουνιού από ελαιόλαδο και άλλα φυτικά λάδια

Το σαπούνι είναι ο πιο παραδοσιακός και αποτελεσματικός τρόπος προσωπικής υγιεινής. Το πρώτο όμως μέσο καθαρισμού που χρησιμοποιήσε ο άνθρωπος ήταν το νερό. Τα άλλα μέσα καθαρισμού εμφανίστηκαν παράλληλα με την ανθρώπινη εξέλιξη.

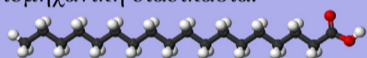
Τα σαπούνια είναι υδατοδιαλυτά άλατα του καλίου ή του νατρίου με τα λιπαρά οξέα. Παρασκευάζονται από λίπη και έλαια τα οποία περιέχουν εστέρες λιπαρών οξέων (τριγλυκερίδια), με επίδραση ισχυρής βάσης. Από την αντίδραση παράγονται τα άλατα των οξέων με νάτριο ή κάλιο και γλυκερίνη, η οποία είτε απομακρύνεται, είτε συνοδεύει το τελικό προϊόν. Τα λίπη και τα έλαια προέρχονται από φυτικές και ζωικές ύλες και αποτελούνται από ένα μίγμα διαφόρων τριγλυκεριδίων. Τις βάσεις που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή των σαπουνιών τις παίρνουμε αρχικά από τη στάχτη. Σήμερα όμως, παρασκευάζονται βιομηχανικά και οι πιο κοινές είναι το υδροξείδιο του νατρίου (NaOH) και το υδροξείδιο του καλίου (KOH).



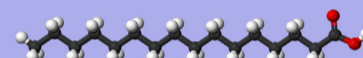
Διδακτικοί στόχοι

- ✓ Το ταξίδι των μαθητών στο κόσμο της Χημείας μέσω της αντίδρασης σαπωνοποίησης.
- ✓ Η κατανόηση και η εξήγηση ότι πολλά από τα προϊόντα που διευκολύνουν την καθημερινή μας ζωή (π.χ σαπούνια), οφείλονται στην ανάπτυξη της επιστήμης της Χημείας και μπορούν να παρασκευαστούν σχετικά εύκολα και από απλά υλικά.
- ✓ Η περιγραφή του τρόπου και των συνθηκών παρασκευής του πιο κοινού είδους σαπουνιού που είναι το σαπούνι με νάτριο το οποίο και χαρακτηρίζεται ως σκληρό σαπούνι.
- ✓ Η εκτέλεση ενός πειράματος σε μικρή κλίμακα που να αναπαριστά μια βιομηχανική διαδικασία.

- ✓ Η διαμόρφωση συναισθηματικών στάσεων και αξιών.
- ✓ Η καλλιέργεια περιβαλλοντικής κουλτούρας και οικολογικής συνείδησης μέσω της δυνατότητας επαφής με τη φύση.
- ✓ Η κατανόηση της συσχέτισης του φυσικού περιβάλλοντος με τις ανθρώπινες δραστηριότητες.
- ✓ Η προσπάθεια οικοδόμησης βιωματικών σχέσεων 'κοινότητας' μεταξύ μαθητών και μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών
- ✓ Η εκμάθηση παρασκευής σαπουνιού με παραδοσιακό τρόπο
- ✓ Η συναισθηματική εγρήγορση των μαθητών για την παράδοση και το περιβάλλον.
- ✓ Η απόκτηση της ικανότητας χειρισμού εργαστηριακών οργάνων.



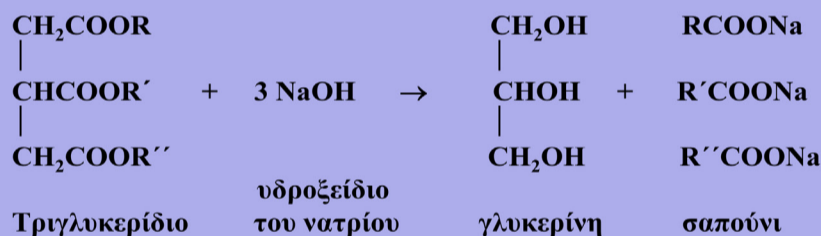
Η χημεία του σαπουνιού – Μηχανισμός δράσης



Χημικές ενώσεις από τις οποίες παρασκευάζεται

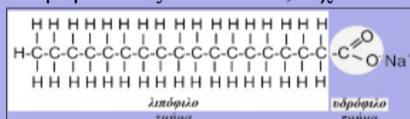
Το σαπούνι παρασκευάζεται με την αντίδραση τριγλυκεριδίων (λιπών ή ελαίων) μ' καυστικό άλκαλι, (NaOH υδροξείδιο του νατρίου ή καυστική σόδα και KOH ή καυστική ποτάσα - αλκαλικά προϊόντα) αντίδραση γνωστή ως σαπωνοποίηση. Τα προϊόντα είναι τα άλατα των οξέων με Na ή K (σαπούνι) και γλυκερίνη. Τα συνηθέστερα φυτικά έλαια που χρησιμοποιούνται είναι το ελαιόλαδο, το λάδι καρύδας και το φοινικέλαιο. Το ελαιόλαδο περιέχει εστέρες τις γλυκερίνης με τα λιπαρά οξέα: παλμιτικό (CH₃(CH₂)₁₄COOH), στεατικό (C₁₇H₃₅COOH) και ελαϊκό οξύ CH₃(CH₂)₇CH=CH(CH₂)₇COOH.

Αντίδραση παρασκευής - Σαπωνοποίηση



Ο μηχανισμός καθαρισμού του σαπουνιού

Το μόριο ενός σαπουνιού, π.χ. του στεατικού νατρίου, αποτελείται από δύο τμήματα: 1) την υδρογονανθρακική αλυσίδα και 2) το ιοντικό άκρο του μορίου.



Αυτό το μόριο απεικονίζεται, συνήθως, με τη μορφή: Η υδρογονανθρακική αλυσίδα είναι διαλυτή στα

λίπη - **λιπόφιλη** - και αδιάλυτη στο νερό. Το ιοντικό άκρο του μορίου είναι διαλυτό στο νερό - **υδρόφιλο** - και αδιάλυτο στα λίπη. Όταν ένα σαπωνοδιάλυμα έρχεται σε επαφή με ένα λιπαρό ρύπο, το λιπόφιλο τμήμα του μορίου (wavy) διαλύεται στο λίπος και το υδρόφιλο (C=O) τμήμα διαλύεται στο νερό. Δηλαδή, το ιοντισμένο μόριο του σαπουνιού λειτουργεί ως "γέφυρα", που συνδέει το λίπος με το νερό. Αποτέλεσμα αυτής της δράσης είναι να διαλύεται ο λιπαρός ρύπος στο νερό. Από τη διάλυση σχηματίζεται σταθερό γαλάκτωμα λίπους και νερού, το οποίο μπορεί να απομακρυνθεί εύκολα από την επιφάνεια που καθαρίζεται.

Παρασκευή - Ωρίμανση



Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη σαπωνοποίηση είναι:

- 1200 g ελαιόλαδο, 600 g λάδι καρύδας, 120 g φοινικέλαιο και 80 g καστορέλαιο
- 291 g καυστική σόδα ή υδροξείδιο του νατρίου (NaOH), Οι ουσίες αυτές ανήκουν χημικά στην κατηγορία των βάσεων, είναι καυστικές και θέλουν μεγάλη προσοχή κατά τη χρήση.
- 750 g καθαρή Αλόη, κόκκοι παπαρούνας
- Αιθέριο έλαιο Argan

Συσκευασία

Όλες οι φωτογραφίες τραβήχτηκαν στο εργαστήριο χημείας του 2^{ου} ΓΕΛ Ευόσμου 2023-2024



Συμπεράσματα

Η συμμετοχή των μαθητών σε προγράμματα που γίνονται στο σχολείο μόνο καλό μπορούν να προσφέρουν αρκεί να γίνονται με καλή διάθεση, όρεξη για δουλειά, συνέπεια και εμπλοκή σε διαδικασίες συνεργασίας.