



ΑΠΟ ΤΑ ΣΑΠΟΥΝΙΑ ΣΤΑ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ

Η Χημεία και η Βιολογία του καθαρισμού

Κατερίνα Σάλτα – Ελένη Κάτανα

ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΣΑΠΟΥΝΙΟΥ

- Το σαπούνι είναι μία από τις πρώτες χημικές ενώσεις που παρασκεύασε ο άνθρωπος 2800 π.Χ. στην αρχαία Βαβυλώνα.
- Ένας τύπος σαπουνιού βρέθηκε "γραμμένος" σε πήλινο δίσκο στη Βαβυλώνα γύρω στο 2200 π.Χ.
- Ο πάπυρος Ebers (1550 π.Χ.) δίνει πληροφορίες για χρήση τύπου σαπουνιού από ζωικά λίπη και φυτικά έλαια με αλκαλικά άλατα στην αρχαία Αίγυπτο.



ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΣΑΠΟΥΝΙΟΥ

- Λέσβος: κατά τη θυσία των ζώων, στάχτες από ξύλο (πηγή αλκαλίων) αναμειγνύονταν με ζωικά λίπη και με τις βροχές κατέληγαν σε ποτάμι ως κιτρινωπό υγρό. Οι γυναίκες που έπλεναν τα ρούχα παρατήρησαν ότι το υγρό αυτό έκανε τα ρούχα καθαρότερα.
- Πομπηία: ανακαλύφθηκε ένα ολόκληρο εργοστάσιο σαπουνιού της εποχής.
- Η λατινική λέξη για το σαπούνι - sapo - εμφανίζεται για πρώτη φορά στο σύγγραμμα Naturalis Historia του Πλίνιου του Πρεσβύτερου, στο οποίο αναφέρεται η παρασκευή του από ζωικό λίπος

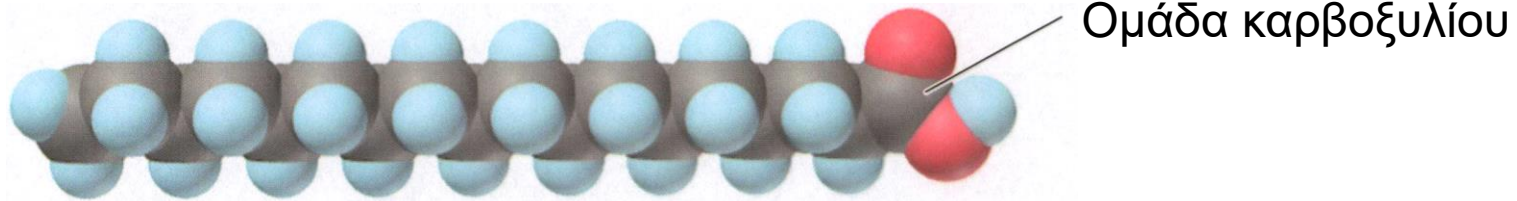


ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΛΑΔΙ

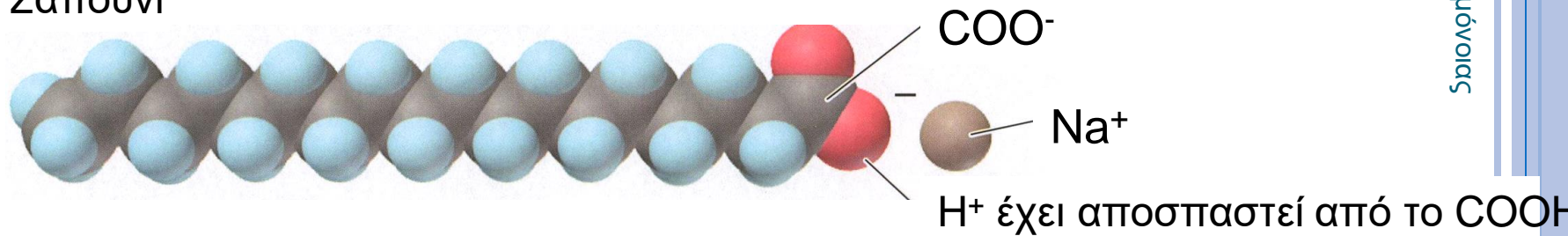


ΛΙΠΑΡΟ ΟΞΥ- ΣΑΠΟΥΝΙ

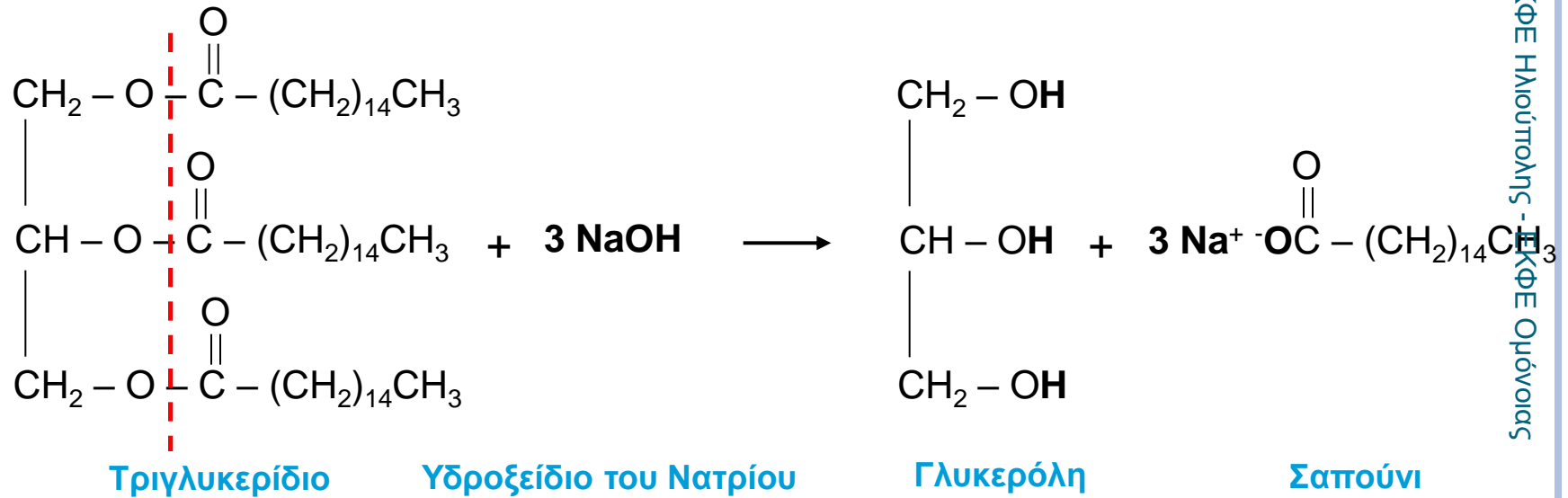
Λιπαρό οξύ: Στεατικό

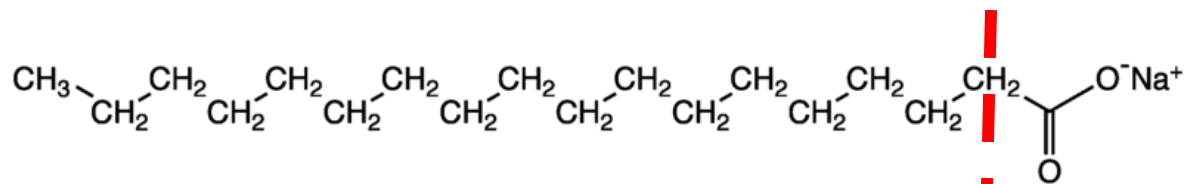


Σαπούνι



ΣΑΠΟΝΩΠΟΙΗΣΗ



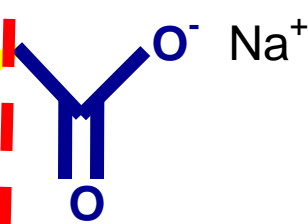


Ομοιοπολική αλυσίδα παρόμοια με υδρογονανθράκων



Μη πολική, λιποδιαλυτή, υδρόφοβη

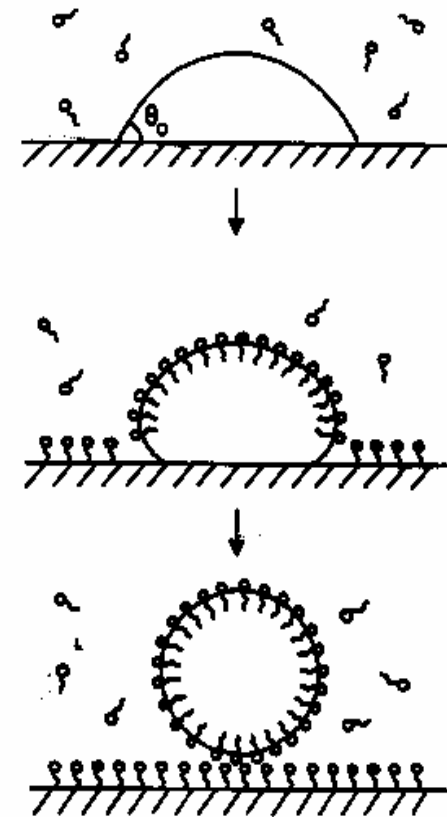
καρβοξυλική κεφαλή

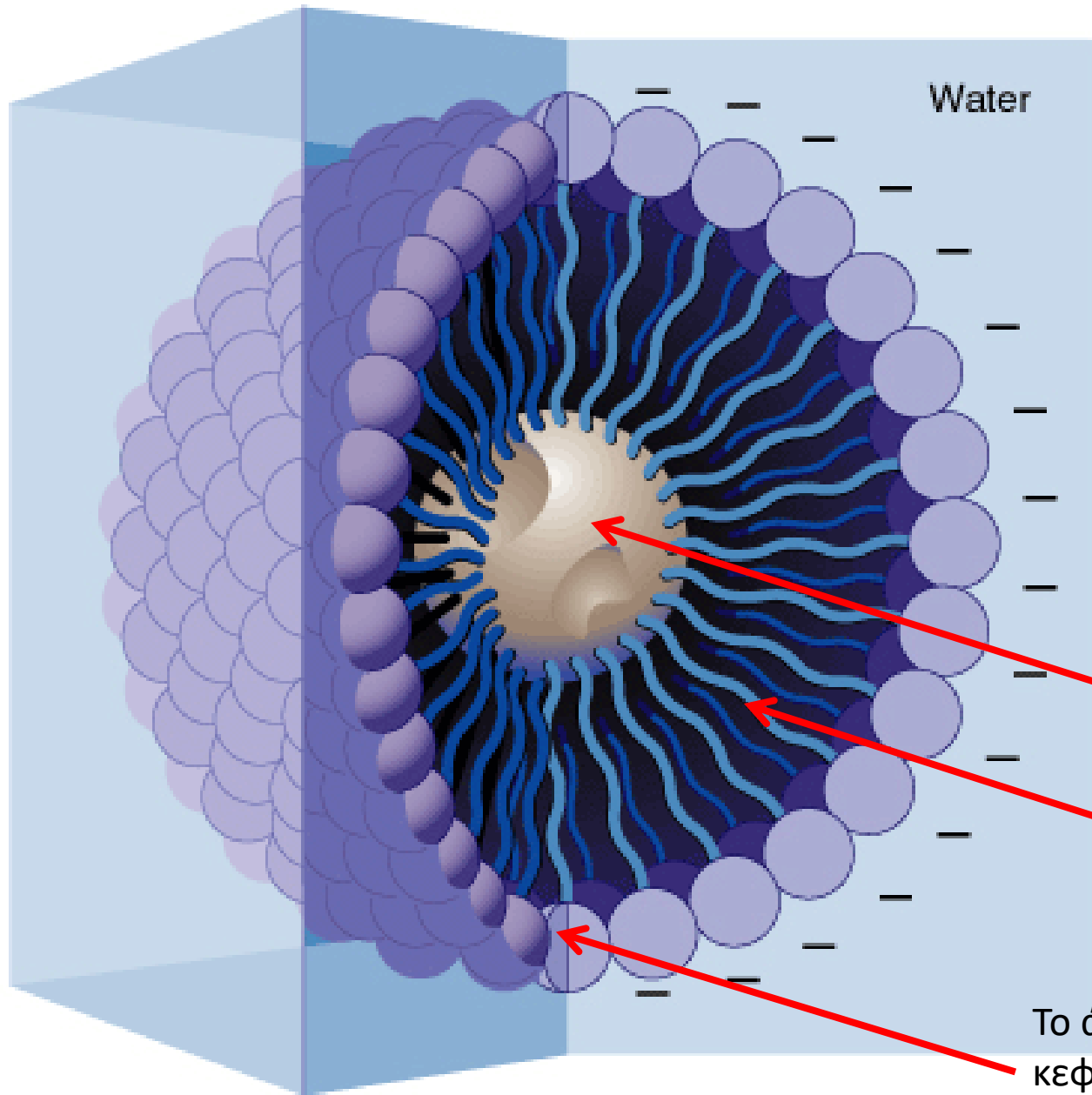


πολική, υδατοδιαλυτή, υδρόφιλη

ΜΑΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ ΤΟΥ ΛΕΚΕ

- Οι υδρόφοβες ουρές «βυθίζονται» στο σταγονίδιο του λίπους (λεκές).
- Οι υδρόφιλες κεφαλές προσανατολίζονται προς το υδατικό περιβάλλον.
- Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το σχηματισμό μιας δομής που μοιάζει με μπάλα (ένα μικκύλο).
- Οι μη πολικές ουσίες, όπως το λίπος (λεκές), παραμένουν εντός της μπάλας και αιωρούνται στο νερό, μέχρι να απομακρυνθούν μαζί με αυτό





ΣΑΠΟΥΝΙ ΣΕ ΔΡΑΣΗ

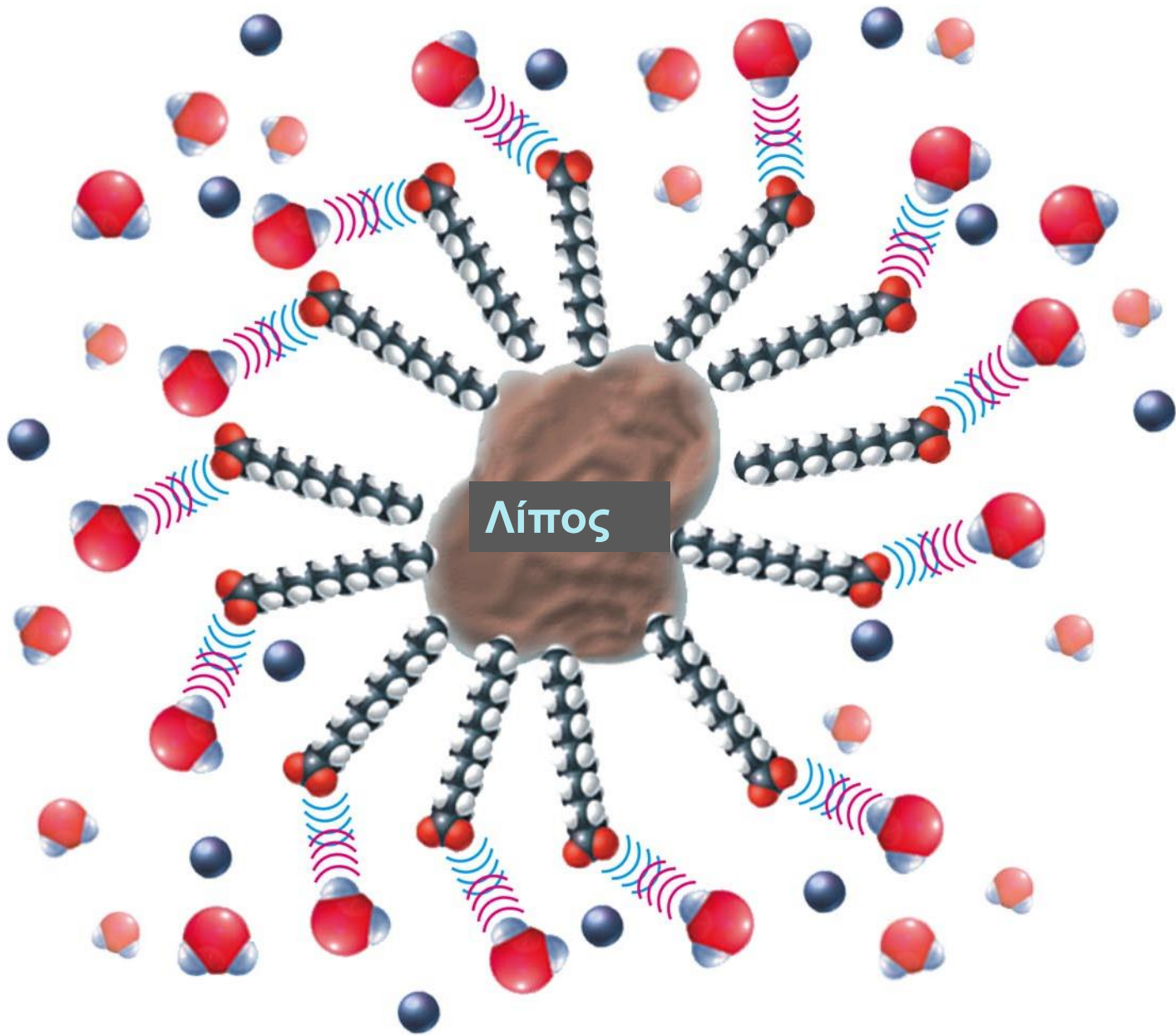
23/3/2018

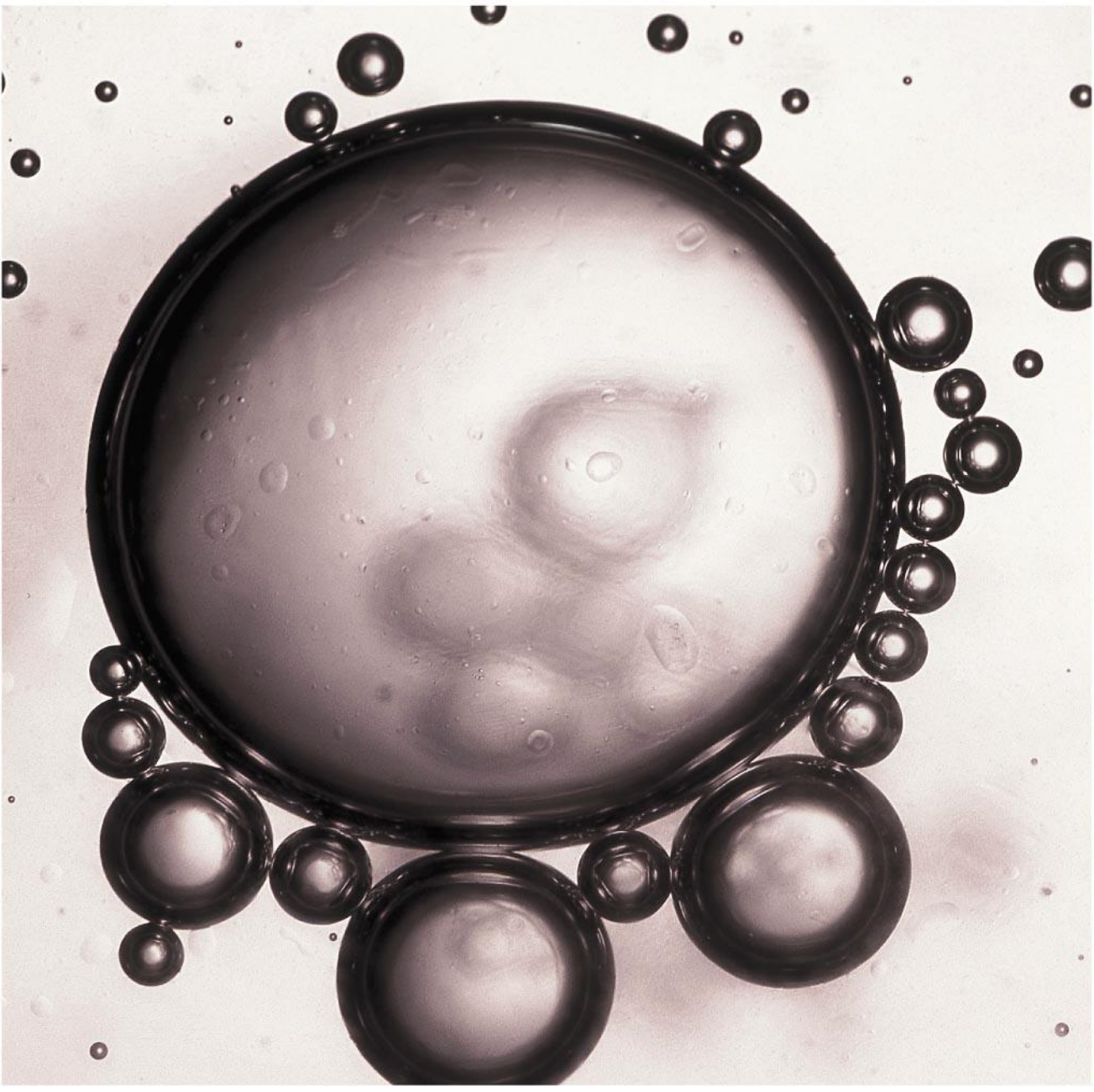
ΕΚΦΕ Ηλιούπολης - ΕΚΦΕ Ομοιοτικής

Λίπος

Το άκρο της υδρόφοβης ουράς του μορίου του σαπουνιού έλκει το λίπος

Το άκρο της υδρόφιλης κεφαλής του μορίου του σαπουνιού έλκει το νερό





ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕ ΤΟ ΣΑΠΟΥΝΙ

Το σκληρό νερό περιέχει κυρίως ιόντα Mg^{2+} , Ca^{2+} .



Διαλυτό αλάτι



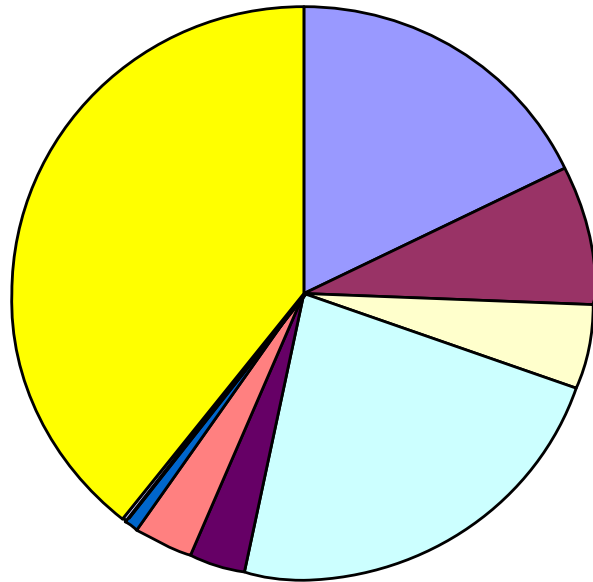
Αδιάλυτο αλάτι

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΑΠΟΥΝΙΟΥ...

- Τα απορρυπαντικά είναι συνθετικά μόρια που έχουν υδρόφοβα και υδρόφιλα άκρα όπως το σαπούνι αλλά δεν σχηματίζουν αδιάλυτες ουσίες με τα ιόντα του σκληρού νερού.



ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ



- Ανιονική επιφανειοδραστική ουσία
- Μη ιοντική επιφανειοδραστική ουσία
- Σαπούνια
- Αποσκληρυντικά
- Διαλυτοποιητές
- Αλκοόλες
- Σταθεροποιητές
- Αρώματα
- Νερό

ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ

- Ένζυμα
- Υλικά που απελευθερώνουν οξυγόνο (λευκαντικά) έχουν οξειδωτική δράση και μετατρέπουν έγχρωμες ενώσεις σε άχρωμες.
- Λαμπρυντικά απορροφούν το υπεριώδες φως και εκπέμπουν ορατό φως έτσι ώστε τα ρούχα να φαίνονται πιο φωτεινά.
- Αποσκληρυντικά



ΤΑ ΕΝΖΥΜΑ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ

- Τα απορρυπαντικά με ένζυμα απομακρύνουν τις πρωτεΐνες από τα λερωμένα ρούχα με αίμα, γάλα, ιδρώτα κ.α. πολύ πιο αποτελεσματικά από τα κοινά απορρυπαντικά
- Η χρήση ενζύμων επιτρέπει:
 - Χαμηλές θερμοκρασίες
 - Μικρότερη διάρκεια ανάδευσης
- Περισσότερα από τα μισά απορρυπαντικά στην αγορά περιέχουν ένζυμα
- η βιομηχανία απορρυπαντικών είναι η μεγαλύτερη αγορά ενζύμων
 - 25 - 30% του συνόλου των πωλήσεων



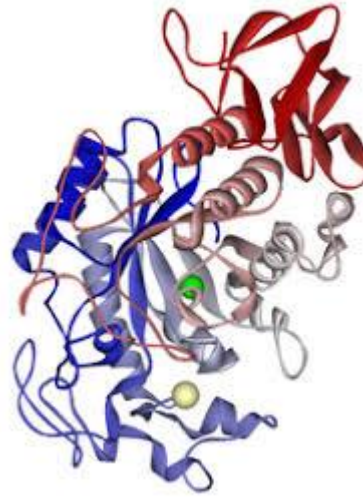
ΠΡΩΤΕΑΣΕΣ

Τα ευρύτερα
χρησιμοποιούμενα
ένζυμα στη
βιομηχανία
απορρυπαντικών
Απομακρύνουν
τους πρωτεϊνικούς
λεκέδες από αίμα,
αυγά, ιδρώτα...

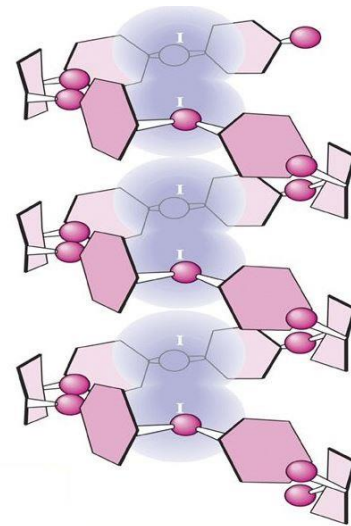
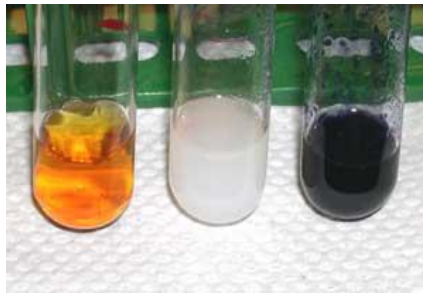
23/3/2018

ΕΚΦΕ Ηλιούπολης - ΕΚΦΕ Ομόνοιας

ΑΜΥΛΑΣΕΣ



- Χρησιμοποιούνται στα απορρυπαντικά πλυντηρίου αλλά και πιάτων για να απομακρύνουν υπολείμματα από αμυλούχες τροφές όπως οι πατάτες, τα μακαρόνια κρέμες, και σοκολάτα



ΛΙΠΑΣΕΣ

- Οι λεκέδες από λίπη και έλαια απομακρύνονται δύσκολα
- Η τάση για χαμηλότερες θερμοκρασίες πλύσης έχει κάνει την απομάκρυνση των λιπαρών λεκέδων ακόμη μεγαλύτερο πρόβλημα
- Οι λιπάσες χρησιμοποιούνται για να απομακρύνουν λιπαρούς λεκέδες όπως λίπη, βούτυρο, λάδι, ανθρώπινο σμήγμα ή ορισμένα καλλυντικά και άλλους σκληρούς λεκέδες στους γιακάδες και τις μανσέτες

ΚΥΤΤΑΡΙΝΑΣΕΣ

- Οι κυτταρινάσες έχουν ιδιότητες που τους επιτρέπουν να τροποποιήσουν τη δομή των ινών κυτταρίνης σε βαμβακερά ρούχα
- Όταν προστίθεται σε ένα απορρυπαντικό, έχει ως αποτέλεσμα :
 - Λαμπρότητα
 - Μαλάκωμα
 - Αφαίρεση ρύπων
- Με την αποικοδόμηση από τα ένζυμα κυτταρινάσες των μικροϊνιδίων που ευθύνονται για τη θαμπάδα, σκληρότητα και τον εγκλωβισμό των ρύπων στο εσωτερικό τους

ΛΕΥΚΑΝΤΙΚΑ

- Τα λευκαντικά με οξείδωση μετατρέπουν τους λεκέδες σε πιο ευδιάλυτες και άχρωμες ουσίες ώστε να απομακρύνονται με το νερό της πλύσης. Με βάση τα βασικά τους συστατικά χωρίζονται σε δύο τύπους:
- Υποχλωριώδους νατρίου
- Οξυγόνου



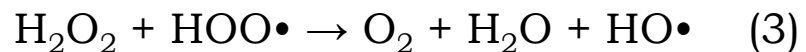
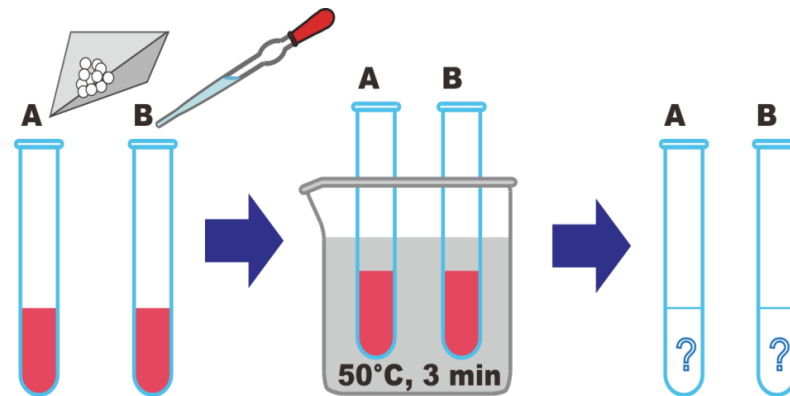
ΛΕΥΚΑΝΤΙΚΑ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

Σκόνη:

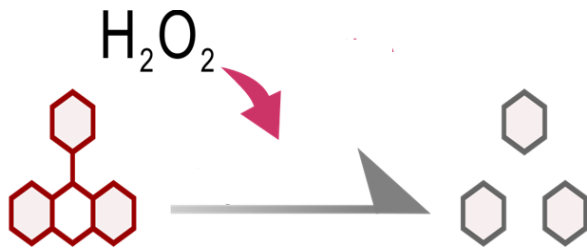
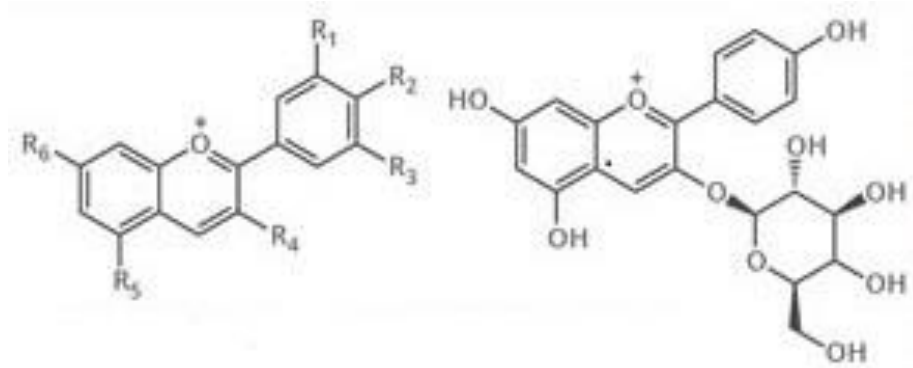
Sodium percarbonate (SPC) [ανθρακικό νάτριο-υπεροξείδιο του υδρογόνου(2/3);
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 1.5\text{H}_2\text{O}_2$; CAS: 15630-89-4]

Υγρή μορφή:

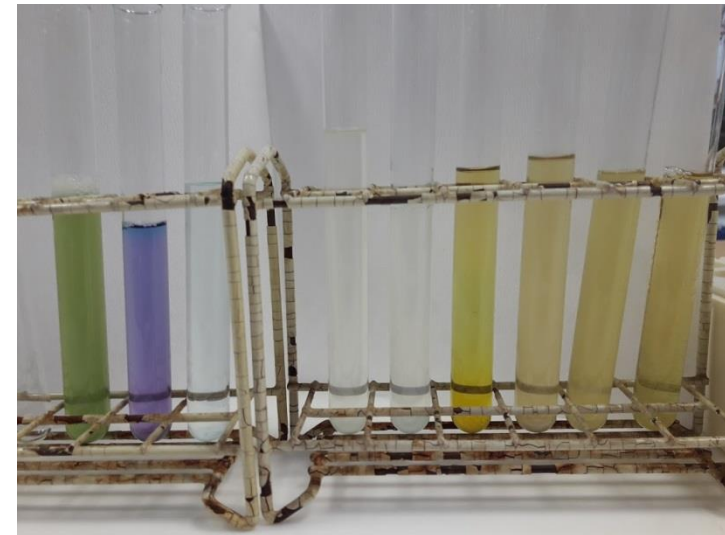
διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου H_2O_2



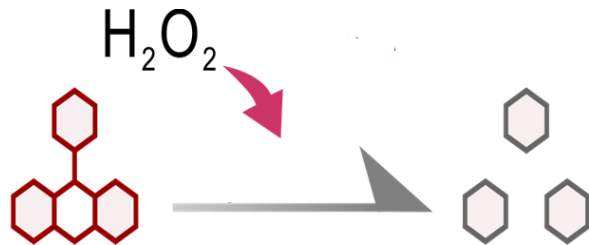
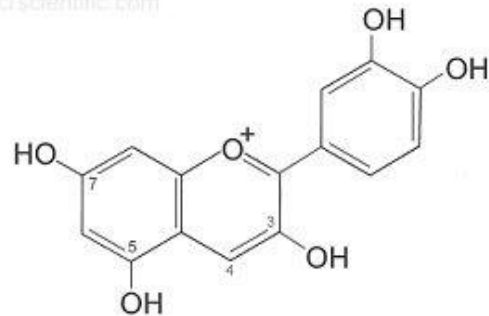
ΛΕΥΚΑΝΤΙΚΑ ΟΞΥΓΟΝΟΥ



ΛΕΥΚΑΝΤΙΚΑ ΟΞΥΓΟΝΟΥ



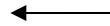
crsscientific.com



ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕ ΤΑ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ



Φυσικές δραστηριότητες:
Άνθιση φυτοπλαγκτόν



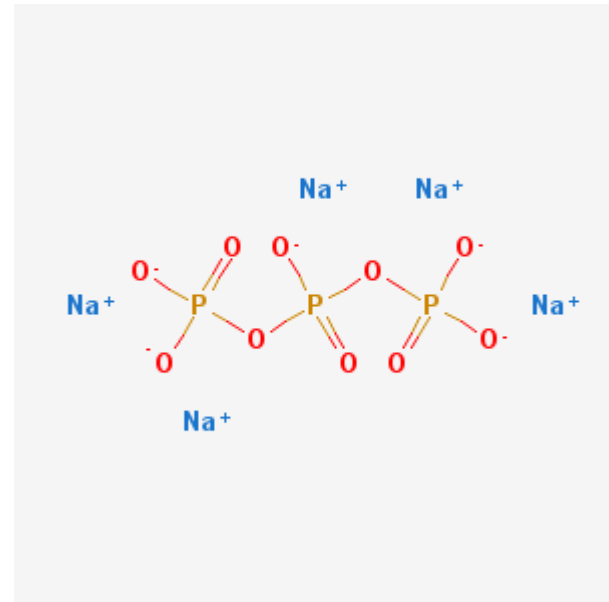
Ανθρώπινες δραστηριότητες:
Δραστηριότητες καθαρισμού



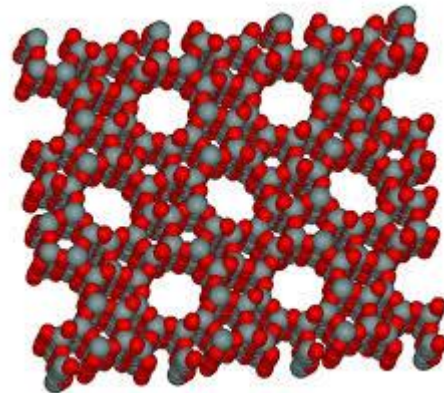
ΑΠΟΣΚΛΗΡΥΝΤΙΚΑ

- Χρησιμοποιούνται για να ελαττώσουν την σκληρότητα του νερού, το Mg^{2+} και το Ca^{2+}

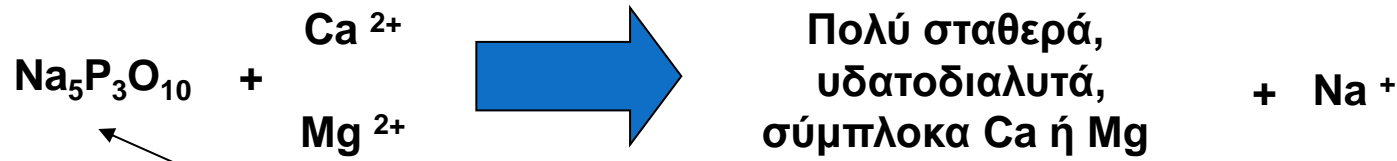
- Τριφωσφορικό νάτριο



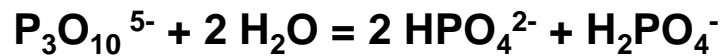
- Ζεόλιθοι



ΑΠΟΣΚΛΗΡΥΝΤΙΚΑ



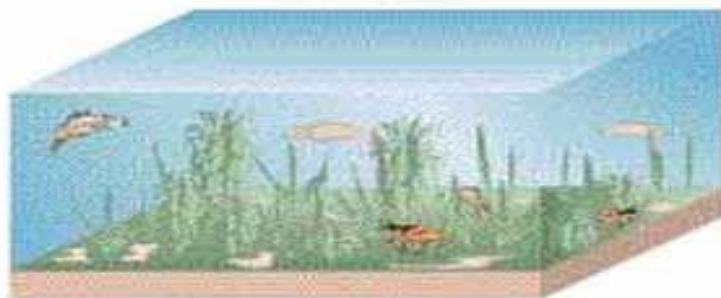
- μη-τοξικά
- μη -διαβρωτικά
- μη -εύφλεκτα
- γνωστές χημικές ουσίες
- εύκολα βιοδιασπώμενες
- υδρολύονται σε γνωστές ενώσεις στο νερό



Αύξηση του φορτίου φωσφόρου στα φυσικά νερά

ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ

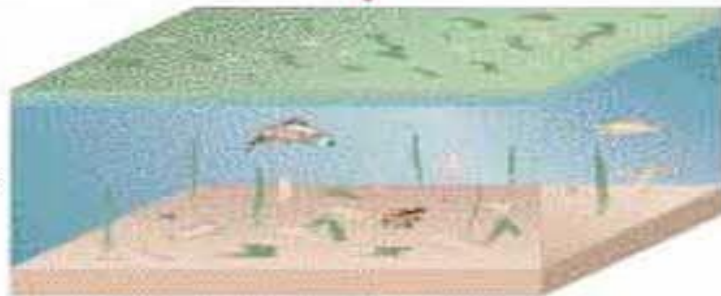
Χαμηλό ποσοστό σε φωσφορικά



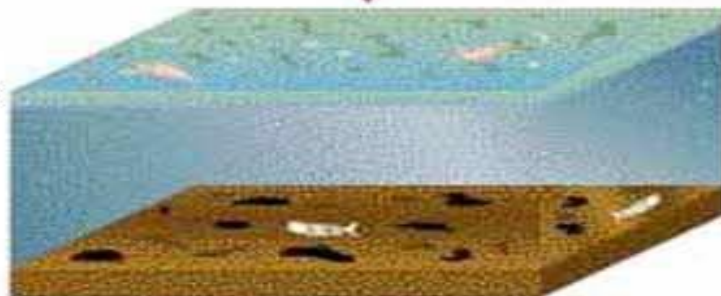
Προσθήκη φωσφορικών



Ανάπτυξη φυτοπλαγκτού

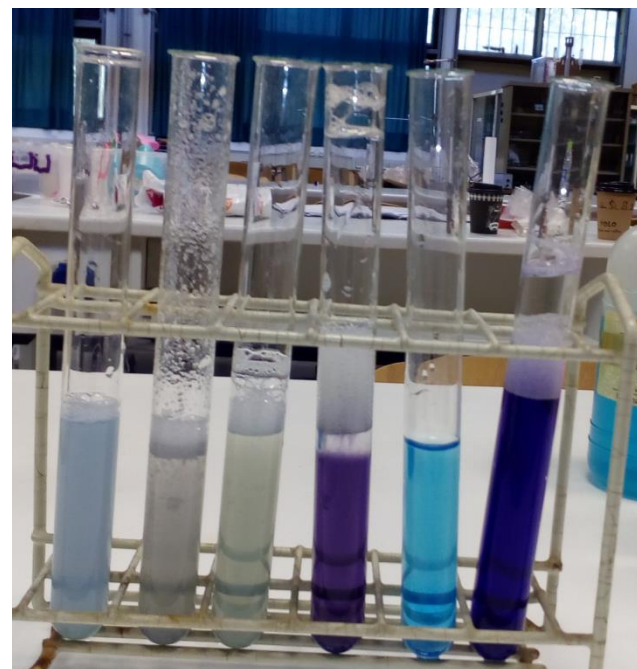
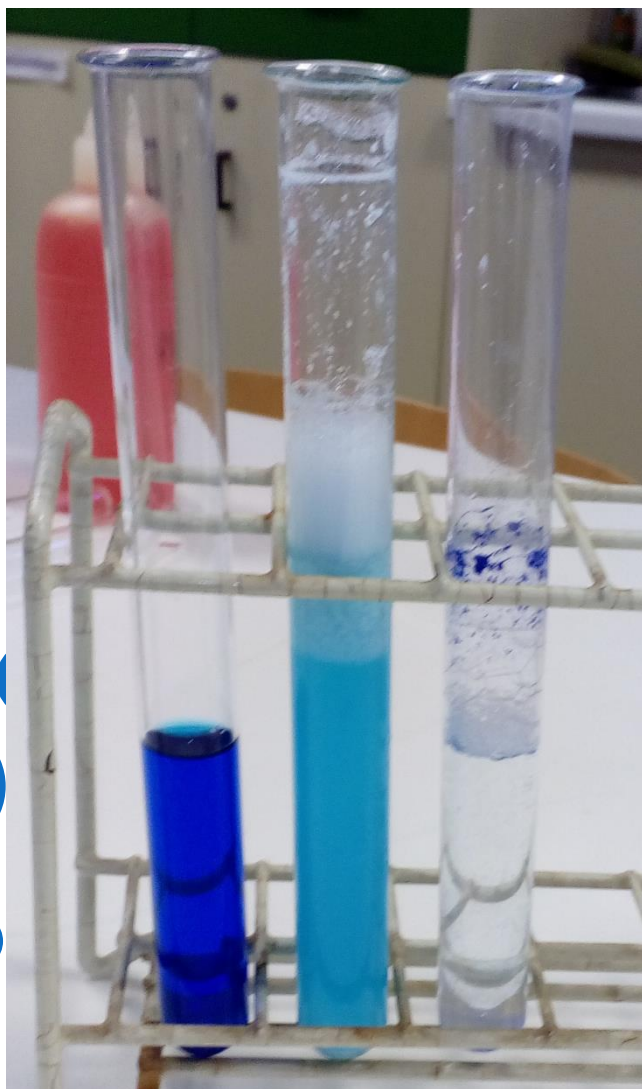


Νεκρώνονται τα φύκια, τα ζώα και ορισμένα φυτά



Σύσταση [%] σκόνης πλυσίματος (α) με και (β) χωρίς φωσφορικά

	(α) με P	(β) χωρίς P	
Τριφωσφορικό νάτριο	20 – 25	0	Ορυκτό ιοντο-εναλλάκτης
Ζεόλιθοι	0	25	Ακόμη και στα ελεύθερα-P, επειδή οι ζεόλιθοι δρουν αργά και αντικαθιστούν το ιόν νατρίου μόνο με ασβέστιο
Πολυκαρβοξυλικά	0	5	
Οργανικά φωσφορικά	0 – 0,2	0,4	
Πυριτικό νάτριο	6	4	Αναστολέας της διάβρωσης
Ανθρακικό νάτριο	5	15	Αλκαλικό, περισσότερο σε ελεύθερα-P
Επιφανειοδραστική ουσία	12	15	
Υπερβορικό νάτριο	14	18	
Ενεργοποιητής	2	2,5	Απολυμαντικό
Θειικό νάτριο	1 – 24	9	
Ένζυμα	1	0,5	Ενεργοποιητής του απολυμαντικού T < 60 °C
Αναστολέας καθίζησης	0,2	1	
Οπτικό λαμπρυντικό	0,2	0,2	
Άρωμα		ποικίλει	



ΩΡΑ ΓΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑ