

6,2/10



Πολυτεχνείο Κρήτης- Τμήμα Μηχανικών
Περιβάλλοντος
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Έλεγχος Ρύπανσης Νερών
4^ο Εξάμηνο

Ομάδα 3

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ TSS

5^η Εργαστηριακή Άσκηση

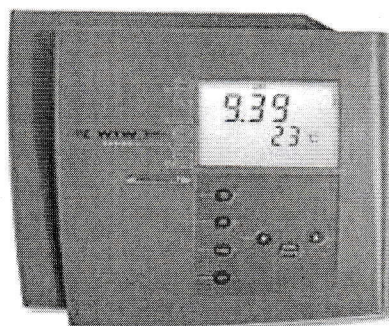
Ημερομηνία : 8 Απρίλιου 2019

Μέλη: Φωτεινοπούλου Ελένη Α.Μ 2017050115

Ολύμπιος Πέτρος Α.Μ. 2017050107

Χατζηαθανασίου Χρύσω Α.Μ. 2017050111

Μανασσάκης Γιώργος Α.Μ.2017050046



	Φίλτρο 1 ^ο	Φίλτρο 2 ^ο
Καθαρό βάρος <i>g</i>	0,2561	0,2593
Μικτό βάρος <i>g</i>	0,2681	0,2693
Βάρος στερεών <i>g</i>	0,012	0,01
Διηθούμενος όγκος	100ml	100ml
Συγκέντρωση <i>$\frac{g}{ml}$</i>	0,00012 ✓	0,0001 ✓
Μέσος όρος <i>$\frac{g}{ml}$</i>	0,00011	

→ ηρέσει σε mg/L 110 mg/L

	Απιονισμένο νερό	Νερό ποταμού	Θαλασσινό νερό
Θερμοκρασία	17,6 ^ο C	17,6 ^ο C	17,6 ^ο C
pH	6,9	7,45	8,5
Αγωγιμότητα	2,30 $\mu S/cm$	483 $\mu S/cm$	58,8 mS/cm
Αλατότητα	0,00‰	0,23‰	30,1‰
TDS	1,000 mg/L	234 mg/L	37,6 g/L

25/2,5

Ερώτηση 1: Να ορίσετε τις παραμέτρους pH (ενεργός οξύτητα), αγωγιμότητα, αλατότητα και TDS (ολικά διαλυμένα στερεά) . Να αναφέρετε τις μονάδες στις οποίες μετρώνται και να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο μετρήθηκαν στο εργαστήριο.

pH : ορίζεται ως ο αρνητικός λογάριθμος των κατιόντων υδροξωνίου (H_3O^+). Δεν έχει μονάδες μέτρησης. ✓

Αγωγιμότητα : Ορίζεται ως η ευκολία ή δυσκολία διάδοσης μέσα σ' αυτή των διαφόρων μορφών ενέργειας. Συγκεκριμένα επειδή μιλάμε για ηλεκτρική αγωγιμότητα συνεπώς είναι η ευκολία ή δυσκολία διέλευσης ηλεκτρικού ρεύματος. Μονάδες μέτρησης $\mu S/cm$, mS/cm . *Λοιπών;*

TDS (Ολικά Διαλυμένα Στερεά): Είναι τα στερεά που έχουν διάμετρο μικρότερη από 0,45 μm , τα οποία μπορούν να περάσουν από το φίλτρο με αντίστοιχη διάμετρο πόρων. Η κύρια εφαρμογή των TDS είναι στη μελέτη της ποιότητας του νερού για ρυάκια, ποταμούς και λίμνες, αν και τα TDS δε θεωρούνται γενικά ως βασικοί ρύποι. Μονάδες μέτρησης : mg/l , g/l . ✓

Για όλες μας τις μετρήσεις χρησιμοποιήσαμε το πολύμετρο.

+ με διαφορετικό ηλεκτρόδιο για το pH
και άλλο για αγωγιμότητα/αλατότητα/TDS
-0,4

+ αλατότητα -0,6

2/2,5

Ερώτηση 2: Σας δίνεται ο παρακάτω πίνακας με τις τιμές αγωγιμότητας, αλατότητας και TDS τριών δειγμάτων. Ποιο είναι θαλασσινό νερό, ποιο απιονισμένο και ποιο νερό ποταμού; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

	Δείγμα 1	Δείγμα 2	Δείγμα 3
Αγωγιμότητα	1,6 $\mu\text{S/cm}$	57,9 mS/cm	29,2 $\mu\text{S/cm}$
Αλατότητα	0,0 ‰	38,3 ‰	0,0 ‰
TDS	1,0 mg/l	εκτός κλίμακας μέτρησης	11,0 mg/l

Απιονισμένο Νερό : Δείγμα 1

Θαλασσινό Νερό : Δείγμα 2 ✓

Νερό Ποταμού : Δείγμα 3

Το απιονισμένο νερό δε παρουσιάζει αλατότητα και τα ολικά διαλυμένα στερεά(TDS) είναι γύρω στο 1,0 mg/l σύμφωνα και με τις δικές μας μετρήσεις. Συνεπώς ανάμεσα στο δείγμα 1 και στο δείγμα 3 που η αλατότητα τους είναι μηδέν, αυτό που μας καθορίζει ότι το δείγμα 1 είναι το απιονισμένο νερό είναι το TDS αφού έχει 1,0 mg/l . *και η αγωγιμότητα μικρότερη* ✓

Η αγωγιμότητα του θαλασσινού νερού μετριέται σε mS/cm (χίλιες φορές μεγαλύτερο δηλαδή από το $\mu\text{S/cm}$), σε σύγκριση με το απιονισμένο νερό και το νερό ποταμού που μετριοούνται σε $\mu\text{S/cm}$. Συνεπώς, το δείγμα 2 αφού η αγωγιμότητα έχει μονάδες μέτρησης mS/cm και το μοναδικό που φυσιολογικά παρουσιάζει αλατότητα είναι το θαλασσινό νερό. *+ πολύ μεγάλο TDS, μεγαλύτερο από αυτό που μπορεί να μετρηθεί το μηχανήμα* ✓

Τέλος, το δείγμα 3 είναι το νερό ποταμού αφού, δε παρουσιάζει αλατότητα και το TDS που παρουσιάζει είναι 11,0 mg/l . *δεν δίνει κάτι από μόνο του αυτό*

++
→ μπορούμε να συζητήσουμε με τις ερωτήσεις του λειψοματίζ και η βιβλιογραφική δεδομένα

1/2,5

Ερώτηση 3: Δώστε τον ορισμό των TSS και περιγράψτε συνοπτικά τη διαδικασία με την οποία προσδιορίζεται η συγκέντρωσή τους. Κάντε τις πράξεις ώστε να δώσετε την τιμή των TSS για το δείγμα που αναλύσατε. Πώς επιλέγουμε τον όγκο που θα χρησιμοποιήσουμε;

Ολικά αιρούμενα στερεά (TSS) ονομάζονται τα τμήματα των ολικών στερεών που παραμένουν στο φίλτρο από ίνες γυαλιού ανοίγματος πόρων 2,0 μm ή και λιγότερο κατά τη διήθηση ενός δείγματος νερού.

Κατά τη διεξαγωγή του πειράματος κατατάσσουμε και την διαδικασία με την οποία προσδιορίζετε τη συγκέντρωση των TSS. Αρχικά χρησιμοποιήσαμε δυο καθαρά φίλτρα τα οποία ζυγίστηκαν με ακρίβεια σε αναλυτικό ζυγό. Στη συνέχεια, τα φίλτρα τοποθετήθηκαν στη συσκευή που γίνεται η διήθηση και ένας γνωστός όγκος δείγματος νερού που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι 100 ml νερού από τον ποταμό Ταυρωνίτη, διηθείται από το προζυγισμένο φίλτρο. Έπειτα τα φίλτρα ξεραίνονται στους 105°C για 1 ώρα. Έτσι μετά από πλήρη ξήρανση των φίλτρων και αφού αυτά αφομοιωθούν ακλούθησε η τελική ζύγιση με σκοπό να βρεθεί ο τελικός όγκος. Το καθαρό βάρος εκτιμάται ως την αφαίρεση του αρχικού βάρους από το τελικό.

$$TSS = \frac{(A-B) \cdot 10^6}{C} \frac{mg}{L}$$

Εξηγήστε τι είναι τα A, B, C και σε τι μονάδες

- 1 για πράξεις TSS

$$A) TSS = \frac{(A-B) \cdot 10^6}{C} = \frac{(0,2681 - 0,2561) \cdot 10^6}{100 \cdot 10^{-1}} = 0,012 \cdot 10^7 = 12 \cdot 10^4$$

$$B) TSS = \frac{(A-B) \cdot 10^6}{C} = \frac{(0,2693 - 0,2593) \cdot 10^6}{100 \cdot 10^{-1}} = 0,01 \cdot 10^7 = 1 \cdot 10^5$$

Απαράδεκτο να γράφουμε ένα νούμερο χωρίς μονάδες

+ M.O για να απαντήσουμε για τη συγκέντρωση του δείγματος.

- 0,5 για επιλογή όγκου

17

Ερώτηση 4 : Για όλες τις παραμέτρους που μετρήθηκαν για νερό ποταμού και θαλασσινό νερό να βρείτε στη βιβλιογραφία ενδεικτικές τιμές ή νομοθετικά όρια (αν υπάρχουν) και να κρίνετε κατά πόσο οι τιμές που μετρήσαμε ήταν κοντά στις ενδεικτικές τιμές ή κάλυπταν τα νομοθετικά όρια.

↙ έτσι κι αλλιώς στα δείγματα έχω την περιβάλλοντα του εργαστηρίου, άρα δε μπορούμε να συγκρίνουμε

1. Ξεκινώντας με την θερμοκρασία και για τα δύο είδη νερών η θερμοκρασία είναι ίδια στους 17,6 °C. Ενδεικτική τιμή είναι 12°C μέχρι 25°C ανώτατη αποδεκτή για το πόσιμο νερό. Επίσης στους 25°C είναι η άριστη θερμοκρασία για άρδευση. Όπως βλέπουμε η τιμή της θερμοκρασίας είναι μέσα στα όρια. ✓
2. Τώρα για το pH έχουμε ότι στο θαλασσινό νερό βρήκαμε 8,5 και στον ποταμού 7,45. Το pH της θάλασσας κυμαίνεται στα 7,5 με 8,4. Εμείς βρήκαμε 8,5 όπου ξεπερνά για λίγο τα όρια λόγω ίσως κάποιας μόλυνσης. Ακόμη pH επιφανειακών νερών είναι: $4 < \text{pH} < 9$. Η τιμή που βρήκαμε για το νερό του ποταμού είναι στα επιτρεπτά όρια. ✓
3. Στην αγωγιμότητα τώρα για το θαλασσινό νερό είναι 58.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ και για το νερό του ποταμού 483 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Το ανώτατο επιτρεπτό όριο αγωγιμότητας είναι 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Το νερό του ποταμού βρίσκεται κάτω από αυτό το όριο και χαρακτηρίζεται μέτριας αλατότητας, όμως το θαλασσινό νερό όχι. Όσο μεγαλύτερη είναι η αγωγιμότητα στα νερά τόσο μεγαλύτερη είναι η βιολογική παραγωγικότητα. (Στα βιομηχανικά απόβλητα η τιμή της αγωγιμότητας ξεπερνά τα 10.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.) σε ποια περίπτωση π.χ πόσιμο, άρδευση κλπ
4. Τώρα στα ολικά αιωρούμενα στερεά (TDS) η τιμή στο θαλασσινό νερό είναι 37.600 mg/L και στο νερό του ποταμού είναι 234 mg/L. το 58.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ θα το κρίνετε σε σχέση με το τι αναμένουμε για θαλασσινό νερό

Το νερό μπορεί να ταξινομηθεί από το επίπεδο του TDS σε:

- Μαλακό νερό: λιγότερο από 500 mg/L TDS=0,5ppt
- Υφάλμυρο νερό: 500 μέχρι 30.000 mg/L TDS=0,5-30ppt
- Αλμυρό νερό: 30.000 μέχρι 40.000 mg/L TDS=30-40ppt
- Υπεραλμυρό νερό: μεγαλύτερο από 40.000 mg/L TDS>=40ppt

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία το θαλασσινό νερό έχει σωστή ποσότητα TDS για αλμυρό νερό και το νερό του ποταμού χαρακτηρίζεται ως μαλακό .

5. Τέλος, η αλατότητα για το θαλασσινό νερό είναι 39,1‰ και για το νερό του ποταμού 0,23‰. Στο νερό του ποταμού παρατηρούμε ότι οι τιμές της αλατότητας βρίσκονται μέσα στα επιθυμητά και ανώτατα όρια (0.5 ppt και 1 ppt αντίστοιχα), αλλά για το θαλασσινό νερό η τιμή είναι πολύ παραπάνω λόγω της μεγάλης ποσότητας αλάτων στο νερό αυτό. πόσο αναμένεται για θαλασσινό νερό;