



# ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

## ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



---

ΑΦΑΛΑΤΩΣΗ ΥΦΑΛΜΥΡΟΥ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ  
ΟΣΜΩΣΗΣ

---



| <b>Μάθημα: ΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ</b> |                            |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Ονοματεπώνυμο & ΑΜ Φοιτητή                                                   | Κυριακή Θεοχάρη 2018050043 |
| Είδος Αναφοράς :                                                             | Ατομική                    |
| Ημερομηνία Εκτέλεσης :                                                       | 12/03/2021                 |
| Ημερομηνία Παράδοσης :                                                       | 28/05/2021                 |
| λ:                                                                           | 8                          |

## 2<sup>η</sup> ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: ΑΦΑΛΑΤΩΣΗ ΥΦΑΛΜΥΡΟΥ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ

### Εισαγωγή

Ο σκοπός της εργαστηριακής άσκησης 2 είναι η αφαλάτωση υφάλμυρου νερού για παραγωγή πόσιμου νερού με χρήση μεμβράνης αντίστροφης όσμωσης.

### Πειραματική Διαδικασία

Αρχικά παρασκευάζεται το συνθετικό υφάλμυρο νερό (συγκέντρωσης σε NaCl 1,5g /L) το οποίο τοποθετείται στη δεξαμενή τροφοδοσίας της συσκευής αντίστροφης όσμωσης και μετριέται η αγωγιμότητά του σε mS/cm. Στη συνέχεια γίνεται η εκκίνηση της λειτουργίας της συσκευής με ανοιχτές τη βαλβίδα ελέγχου ροής συμπυκνώματος και τη βαλβίδα ανακυκλοφορίας, ώστε η μεμβράνη να γεμίσει με νερό χαμηλής πίεσης (περίπου 50 psi). Για να ξεκινήσει η διαδικασία της αντίστροφης όσμωσης, δίνεται έναρξη της αντλίας υψηλής πίεσης μέσω ηλεκτροβάνας και κλείνονται σταδιακά οι βαλβίδες ελέγχου ροής και ανακυκλοφορίας του συμπυκνώματος, ώστε να επιτευχθεί βαθμιαία αύξηση της πίεσης μέχρι τα 220 psi ή 15,2 atm, (πίεση σχεδιασμού της μονάδας). Το σύστημα αφήνεται σε λειτουργία για 10-15 λεπτά, όπου καταγράφονται στο πίνακα 1 οι παροχές του ρεύματος καθαρού νερού (υπερδιήθημα) και συμπυκνώματος. Τέλος συλλέγονται δείγματα από την έξοδο του υπερδιηθήματος και από την έξοδο του συμπυκνώματος στα οποία προσδιορίζεται η αγωγιμότητά τους και καταγράφονται τα αποτελέσματα στο πίνακα 1. Τέλος με το σταδιακό άνοιγμα των δύο βαλβίδων γίνεται παύση της μονάδας.

### Ανάλυση-Αποτελέσματα

Παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας που συμπληρώθηκε κατά την διεξαγωγή του πειράματος.

Πίνακας 1

|                   | Διήθημα       | Συμπύκνωμα   |
|-------------------|---------------|--------------|
| Αγωγιμότητα       | 329,4 (μS/cm) | 5,09 (mS/cm) |
| Παροχή(gallons/h) | 28,4          | 18,4         |

Για το πρώτο ερώτημα της εργαστηριακής άσκησης ζητήθηκε να γίνει ο υπολογισμός του συντελεστή κατακράτησης ή απόρριψης των αλάτων του υφάλμυρου νερού στη μεμβράνη αντίστροφης όσμωσης, με βάση τις μετρήσεις της αγωγιμότητας του νερού τροφοδοσίας και του προϊόντος.

Ο τύπος του συντελεστή κατακράτησης ή απόρριψης των αλάτων του υφάλμυρου νερού δίνεται από την σχέση:

$$R (\%) = \frac{\text{αγωγιμότητα τροφοδοσίας} - \text{αγωγιμότητα διηθήματος}}{\text{αγωγιμότητα τροφοδοσίας}} (\%)$$

Άρα

$$R = \left( \frac{5,09 - 329,4 \cdot 10^{-3}}{5,09} \right) \% = 94 \, \%$$

Τέλος για το δεύτερο ερώτημα έγινε ο υπολογισμός του ποσοστού ανάκτησης της μονάδας αντίστροφης όσμωσης με βάση τις τιμές της παροχής τροφοδοσίας ( $Q_f$ ) και της παροχής του υπερδιηθήματος ( $Q_p$ ) ή του συμπυκνώματος ( $Q_c$ ).

Ο τύπος του ποσοστού ανάκτησης της μονάδας αντίστροφης όσμωσης δίνεται από την σχέση:

$$\Theta \% = \frac{Q_f - Q_c}{Q_f}$$

Όπου  $Q_f = Q_p + Q_c$

$$Q_f = Q_p + Q_c = 28,4 + 18,4 = 48,8$$

Άρα

$$\Theta \% = \frac{Q_f - Q_c}{Q_f} = \frac{48,8 - 18,4}{48,8} = 62,3 \, \%$$