

ΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ & ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Εξεταστική περίοδος Ιουνίου 2021

Διδάσκων: Επίκ. Καθηγητής Αλέξανδρος Στεφανάκης

ΘΕΜΑΤΑ [10 μονάδες έκαστο / συνολο 100]

Διάρκεια: 45 λεπτά

1] Ο βαθμός επιλεκτικότητας μιας μεμβράνης ως προς το διαχωρισμό ουσιών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από

- α) το φορτίο της μεμβράνης
- β) το πορώδες της μεμβράνης
- γ) τόσο τα (α) και (β)
- δ) κανένα από τα παραπάνω

2] Μια βιομηχανία επεξεργάζεται επιφανειακά νερά μέσω διπλής διήθησης μεμβρανών. Το τρένο επεξεργασίας είναι: επιφανειακό νερό → υπερδιήθηση → αντίστροφη όσμωση → αερισμός → καθαρό νερό. Ο πίνακας δίνει τις τιμές μερικών παραμέτρων ποιότητα του ανεπεξέργαστου νερού.

Παράμετρος	Ανεπεξέργαστο νερό	Ποιότητα νερού μετά την υπερδιήθηση	Ποιότητα νερού μετά την αντίστροφη όσμωση
Θολότητα (NTU)	18		
Αιωρούμενα στερεά (mg/L)	22		
Na ⁺ (mg/L)	46		
Ca ⁺² (mg/L)	70		
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	87		
SO ₄ ⁻² (mg/L)	64		
CO ₂ (mg/L)	0.3		
O ₂ (mg/L)	10		
pH (-)	9		
Σύνολο φυτοφαρμάκων (μg/L)	0,80		

α) Δώστε μια ένδειξη της ποιότητας του νερού μετά την υπερδιήθηση και την αντίστροφη όσμωση. Συμπληρώστε τον πίνακα για κάθε περίπτωση.

β) Ο βαθμός ανάκτησης της αντίστροφης όσμωσης είναι 80% και ο βαθμός ανάκτησης της υπερδιήθησης είναι 95%.

Πόση πρέπει να είναι η παροχή για να παράγει 50 m³/h διηθήματος;

γ) Γιατί ο βαθμός ανάκτησης της υπερδιήθησης περιορίζεται στο 95% και γιατί της αντίστροφης όσμωσης στο 80%;

3] Αν μια δεξαμενή καθίζησης συμπεριφέρεται σαν ένας ιδανικός αντιδραστήρας στρωτής ροής, θα αφαιρεθούν πλήρως όλα τα σωματίδια με διάμετρο 65 micron (10⁻⁶ m) (ή μεγαλύτερη) και μια πυκνότητα 1200 kg/m³ από την ιδανική δεξαμενή καθίζησης; (η θερμοκρασία του νερού είναι 10°C). Αποδείξτε ποσοτικά την απάντησή σας.

4] Προσδιορίστε τον χρόνο παραμονής σε ένα κανάλι αμμοσυλλέκτη, με ταχύτητα καθίζησης 0,02 m/s και λόγο βάθους:πλάτους 1,5:1 για την επεξεργασία μιας μέγιστης παροχής 10.000 m³/day με μια ταχύτητα προσέγγισης 0,3 m/s

α) 54 sec

β) 1 min

γ) 83 sec

δ) 1,5 min

ε) 38 sec

ζ) κανένα από τα παραπάνω

5] Δώστε τρεις λόγους για τους οποίους παρόλο που, θεωρητικά, το βάθος δεν επηρεάζει την απόδοση αφαίρεσης σωματιδίων σε μια δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης που χρησιμοποιείται στην επεξεργασία λυμάτων, στην πράξη παρέχεται συνήθως βάθος 3-5 m.

6] Η διεργασία της διήθησης συνήθως

- α) τοποθετείται μετά την περιοχή του διαυγασμένου νερού
- β) τοποθετείται στην αρχή μιας μονάδας διήθησης
- γ) ακολουθεί τις διεργασίες κροκίδωσης/συσσωμάτωσης/καθίζησης
- δ) τοποθετείται στην εκροή της εγκατάστασης μετά την περιοχή του διαυγασμένου νερού

7] Τα φίλτρα γενικά υπόκεινται σε αντίστροφη πλύση όταν η ένδειξη της απώλειας πίεσης υπερβαίνει μια προκαθορισμένη τιμή, ή μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα λειτουργίας, ή μετά από μετρούμενη αύξηση στην

- α) θολερότητα
- β) αλκαλικότητα
- γ) αποτέλεσμα jar-test
- δ) θερμοκρασία

8] Υποδείξτε αν τα ακόλουθα είναι σωστά ή λάθος

- α) Η απόδοση της καθίζησης διακεκριμένων σωματιδίων είναι ανεξάρτητη του βάθους της δεξαμενής καθίζησης
- β) Διπλασιασμός του βάθους μιας δεξαμενής καθίζησης έχει θετική επίδραση στη σταθερότητα της ροής στη δεξαμενή καθίζησης
- γ) Στην κατακόρυφη καθίζηση, η τιμή της ταχύτητας ισούται με την επιφανειακή φόρτιση.

9] Η δεξαμενή εξισορρόπησης είναι χρήσιμη για

- α) αποφυγή υψηλών φορτίων στη βιολογική επεξεργασία
- β) επιβολή ομοιόμορφων χαρακτηριστικών στα υγρά απόβλητα
- γ) βελτίωση της απόδοσης της μονάδας επεξεργασίας
- δ) όλα αυτά

10] Γιατί πρέπει ένα φίλτρο να στραγγίζει εάν πρόκειται να τεθεί εκτός λειτουργίας για παρατεταμένη περίοδο;

- α) για την αποφυγή ανάπτυξης αλγών
- β) για να επιτραπεί στο πληρωτικό υλικό να στεγνώσει
- γ) για να εξοικονομηθεί νερό
- δ) για να αποφευχθεί η επίπλευση του φίλτρου στα επίπεδα των υπογείων υδάτων

$$V = Q\tau$$
$$A = Q/V_o$$