

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] Η κρίσιμη ταχύτητα καθίζησης είναι:

- α) η μέγιστη ταχύτητα καθίζησης των σωματιδίων
- β) η ταχύτητα καθίζησης στην οποία όλα τα σωματίδια απομακρύνονται ανεξάρτητα από το μέγεθός τους
- γ) κανένα από τα παραπάνω
- δ) ο ρυθμός υπερχείλισης

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

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

3] Προσδιορίστε τον χρόνο παραμονής σε ένα κανάλι αμμοσυλλέκτη, με ταχύτητα καθίζησης 0,02 m/s και λόγο βάρους: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) 38 sec | ε) 1,5 min | ζ) κανένα από τα παραπάνω |

4] 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) αποτέλεσμα jar-test
- β) αλκαλικότητα
- γ) θολερότητα
- δ) θερμοκρασία

5] Θεωρήστε το σχεδιασμό και τη χρήση ενός φίλτρου διπλού μέσου για την επεξεργασία πόσιμου νερού με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Στρώμα ανθρακίτη	Στρώμα άμμου
61 cm	30,5 cm
Ενεργό μέγεθος: 1,1 mm	0,50 mm
d ₆₀ = 1,45 mm	d ₆₀ = 0,60 mm
πορώδες 0,40	πορώδες 0,38

- α) ποια η τιμή του συντελεστή ομοιομορφίας (Uniformity Coefficient) για την άμμο;
- β) αν ο ρυθμός επιφανειακής φόρτισης είναι 250 m³/m²/d, ποια είναι η ταχύτητα προσέγγισης ή επιφανειακή ταχύτητα;
- γ) Ποια είναι η απαιτούμενη επιφάνεια του φίλτρου, το πλάτος και το μήκος του φίλτρου, ώστε ένα φίλτρο να επεξεργάζεται ροή 10000 m³/d με τον ρυθμό υδραυλικής φόρτισης σχεδιασμού; Θεωρείστε ότι η αναλογία μήκους προς πλάτος είναι 1,0.

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] 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 ποιότητας 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%;

8] Η δεξαμενή εξισορρόπησης σχεδιάζεται για την εξισορρόπηση

α) κανένα από τα παραπάνω

β) όγκου

γ) οργανικού φορτίου

δ) όγκου και οργανικού φορτίου

9] 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.

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

α) για να επιτραπεί στο πληρωτικό υλικό να στεγνώσει

β) για να εξοικονομηθεί νερό

γ) για την αποφυγή ανάπτυξης αλγών

δ) για να αποφευχθεί η επίπλευση του φίλτρου στα επίπεδα των υπογείων υδάτων

$$V = Q\tau$$

$$A = Q/V_0$$