

Περιβαλλοντική Διαχείριση

ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ- Τμήμα Μηχανολογίας

Καθ: Νίκος Σακκάς – Νίκος Σαββάκης

**Α' Περίοδος
Φεβρουάριος 2021**

75 λεπτά ακριβώς

(οι απαντήσεις πρέπει να ανέβουν στο eclass μέχρι τις 18.00)

A: Ο αριθμός που αντιστοιχεί στο 1^ο ψηφίο του AM σας

B: Ο αριθμός που αντιστοιχεί στο 2^ο ψηφίο του AM σας

Γ: Ο αριθμός που αντιστοιχεί στο 3^ο ψηφίο του AM σας

Δ: Ο αριθμός που αντιστοιχεί στο 4^ο ψηφίο του AM σας

Να απαντηθεί η άσκηση (50% του βαθμού) και οι 3 από τις 5 ερωτήσεις (50% του βαθμού) με 100 λέξεις μέγιστο η καθεμιά (παραπάνω λέξεις θα αποκόπτονται και δεν θα προσμετρώνται)

ΑΣΚΗΣΗ

Η δημοτική αρχή μιας μικρής πόλης με πληθυσμό $2400 \cdot A$ κατοίκων εξετάζει το ενδεχόμενο επέκτασης του βιολογικού καθαρισμού της, προκειμένου να καλύπτει τις ανάγκες της για τα επόμενα 10 έτη. Να επανασχεδιαστεί η δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης, η οποία θα μπορεί να δεχτεί τα λύματα της πόλης, υποθέτοντας μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης του πληθυσμού $1, B$ % (π.χ. για $B=2$ θα είχαμε 1,2%), ώστε να διασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία της πρωτοβάθμιας καθίζησης. Για το σχεδιασμό της δεξαμενής πρωτοβάθμιας καθίζησης να ληφθούν υπόψη τα εξής:

- **Παροχή** σχεδιασμού: $150 \cdot (1 + 0.1 \cdot \Gamma)$ L/κάτοικο*ημέρα (L = λίτρα)
- **Χρόνος παραμονής** στη δεξαμενή καθίζησης: **1.5- 2.5 h**
- **Βάθος** δεξαμενών καθίζησης: **3- 4 m**

Να υπολογιστούν τα εξής:

- Η απαιτούμενη **επιφάνεια (A) σε m² και ο όγκος (V) m³** της δεξαμενής πρωτοβάθμιας καθίζησης.
- Η **ποσότητα της παραγόμενης ιλύος (λάσσης) πρωτοβάθμιας καθίζησης (σε L/d) (λίτρα τη μέρα)**, αν δεχτούμε ότι
 - η συγκέντρωση των αιωρούμενων στερεών στα λύματα είναι $350 + \Delta$ mg/L,
 - το ποσοστό απομάκρυνσης των αιωρούμενων στερεών στη δεξαμενή καθίζησης ανέρχεται σε **75%**
 - και η συγκέντρωση των στερεών στη πρωτοβάθμια ιλύ (λάσση) είναι **20 g/L**.
- Η **ποσότητα της ιλύος (λάσσης) (σε L/d) αν υποθέσουμε ότι η ιλύς (λάσση) οδηγείται σε φιλτράρεσα** στην έξοδο της οποίας η συγκέντρωση στερεών έχει αυξηθεί σε **80 g/L**.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ- Να απαντηθούν 3 με 100 λέξεις μέγιστο η καθεμιά (παραπάνω λέξεις θα αποκόπτονται και δεν θα προσμετρώνται)

1. **Σχολιάστε την εξής άποψη:** "Ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο στις ΗΠΑ και ένα στη Γερμανία έχουν τα δύο ίδιες και μηδενικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου"

2. Σε ένα **σακόφιλτρο**, σχολιάστε συνοπτικά
 - το μηχανισμό λειτουργίας του,
 - την καταλληλότητά του για σωματίδια 20μm, 1μm και 0.1μm
 - τη βασική παράμετρο που καθορίζει την έναρξη του καθαρισμού του
3. Ποιες είναι οι **κυριότερες μέθοδοι που εφαρμόζονται για την βιολογική επεξεργασία των Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (ΑΣΑ)**; Να περιγράψετε εν συντομία την μέθοδο της αναερόβιας χώνευσης και τις παραμέτρους που ορίζουν την απόδοση της.
4. Ποια **τεχνολογία συνέβαλε τα μέγιστα στην καταπολέμηση του φωτοχημικού νέφους** και **ποιος ήταν ο κύριος μηχανισμός** με τον οποίο πέτυχε την καταπολέμηση αυτή;
5. Δύο ρεύματα αέρα έχουν το ένα παροχή 10 m³/h και μεταφέρει σωματίδια μεγέθους 40- 50 μm και το άλλο 1 m³/h και σωματίδια μεγέθους 5- 10 μm. Σχολιάστε **αν θα επεξεργάζοσασταν χωριστά τα δύο ρεύματα ή να τα αναμιγνύατε** πριν τη μονάδα επεξεργασίας. Επίσης, **τι μέθοδο/ους καθαρισμού θα χρησιμοποιούσατε;**

ΛΥΣΕΙΣ

1η ΑΣΚΗΣΗ

Αν ο πληθυσμός είναι **1200** άτομα και η μέση αύξηση του πληθυσμού **2%** το χρόνο αυτό σημαίνει ότι σε δέκα χρόνια ο πληθυσμός σχεδιασμού θα είναι $1200 * 1.02^{10} = 1460$ άτομα. Για παροχή **150 Lt/ άτομο** και μέρα αυτό θα παράγει μια

V/t = συνολική παροχή λυμάτων ~9.1 m³/ h

Αφού ο ελάχιστος χρόνος παραμονής είναι **1.5h** οι δεξαμενές καθίζησης θα πρέπει να έχουν όγκο

1α. V= 9.1 * 1.5 = 13.7 m³

Αν το βάθος είναι 3- 4 μέτρα η επιφάνεια θα είναι αντίστοιχα

1β. A = 13.7/ 3...4 = 3.5- 4.5 m²

Αν τα αιωρούμενα στερεά είναι **350 gr/ m³** τα συνολικά στερεά θα είναι

Ροή αιωρούμενων στερεών στο λύμα = $350 \text{ gr/ m}^3 * 9.1 \text{ m}^3/ \text{h} = 3.2 \text{ kg/ h}$

Αφού η απόδοση της δεξαμενής είναι 75% στη βάση της θα συλλέγονται

Ροή στερεών στη βάση της δεξαμενής = $0.75 * 3.2 = 4.8 = 2.4 \text{ Kg/ h}$

Αφού η λάσπη έχει 20 gr στερεά / λίτρο λάσπης η παροχή της λάσπης θα είναι

2. V λάσπης= 2400 gr/ h / 20 gr/ lt = 120 lt/ h

Αφού η φιλτρώ-πρεσα ανεβάζει την πυκνότητα των στερεών 4 φορές αυτό σημαίνει ότι η παροχή της λάσπης υπο-τετραπλασιάζεται (εξηγήθηκε στο μάθημα)

3. Άρα V λάσπης μετά την φιλτρόπρεσα= 30 lt/ h

Ερώτηση 1: Λάθος. **Οι εκπομπές ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου σχετίζονται το πώς παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια**, άρα ούτε μηδενικές είναι ούτε ίδιες, αφού ΗΠΑ και Γερμανία χρησιμοποιούν άλλα καύσιμα και άλλο ποσοστό πυρηνικής/ ανανεώσιμης ενέργειας.

Ερώτηση 2: Ο μηχανισμός είναι το κέικ που δημιουργείται από τα σωματίδια που συλλαμβάνονται πάνω στο πανί. Είναι πολύ κατάλληλο για σωματίδια 20 και 1 μm αλλά ακατάλληλο για σωματίδια 0.1 μm. Η πτώση πίεσης κατά τη διέλευση του αέρα μέσα από το πανί

Ερώτηση 3 Οι κυριότερες μέθοδοι βιολογικής επεξεργασίας των ΑΣΑ είναι: α) Κομποστοποίηση, β) Αναερόβια χώνευση, γ) Βιολογική ξήρανση. Η αναερόβια χώνευση αναφέρεται στην ελεγχόμενη αποδόμηση οργανικών αποβλήτων με τη βοήθεια μικροοργανισμών απουσία οξυγόνου που οδηγεί στην παραγωγή βιοαερίου και ιλύος. Η απόδοση της καθορίζεται από: τη θερμοκρασία, το μέγεθος τεμαχιδίων, την υγρασία, το λόγο C/N και την ύπαρξη τοξικών ενώσεων.

Ερώτηση 4 Ο τριοδικός καταλύτης, κυρίως με την διάσπαση των NOx σε N₂ και O₂. Με τον τρόπο αυτό εμποδίζεται η έκλυσή τους στην ατμόσφαιρα και καταστέλλεται η σκανδάλη του φωτοχημικού νέφους που είναι η αντίδραση $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} + [\text{O}]$, που πραγματοποιείται σε συνθήκες φωτός

Ερώτηση 5 Ασφαλώς χωριστά. Η μεγάλη παροχή είναι μια 'εύκολη' παροχή και ένας απλός κυκλώνας θα παγιδεύσει με πολύ χαμηλό κόστος τα σωματίδιά της. Η μικρή παροχή θα χρειαστεί ένα σακόφιλτρο/ πλυντρίδα ή ηλεκτροστατικό φίλτρο αλλά επειδή είναι μια μικρή παροχή η μονάδα αυτή θα είναι μικρή άρα σχετική φτηνή.