

Άσκηση 7 (10%)

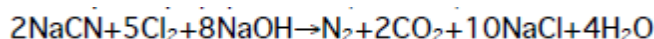
Βιομηχανική παροχή υγρών αποβλήτων 20.000 L/d περιέχει 200 mg/L κυανίου ως NaCN. (1) Να υπολογίσετε την απαιτούμενη ποσότητα χλωρίου που πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε περίσσεια 30%, για την καταστροφή των ιόντων κυανίου, λαμβάνοντας υπόψη ότι στην αντίδραση συμμετέχει και NaOH ώστε να δημιουργηθούν αλκαλικές συνθήκες. (2) Να εξηγήσετε γιατί στην πράξη απαιτείται περίσσεια Cl₂. (Δίδονται τα ατομικά βάρη Na: 23, C: 12, N: 14 και Cl: 35,45 & η αντίδραση: $2\text{NaCN} + 5\text{Cl}_2 + 8\text{NaOH} \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{CO}_2 + 10\text{NaCl} + 4\text{H}_2\text{O}$).

Απάντηση

2)α) Η μάζα του NaCN που περιέχονται στα υγρά απόβλητα στη διάρκεια μιας

$$\text{ημέρας είναι: } m_1 = 20000 \frac{\text{L}}{\text{d}} \cdot 200 \frac{\text{mg}}{\text{L}} = 4000000 \text{mg} = 4000 \text{grNaCN}$$

Με βάση τη στοιχειομετρία της αντίδρασης



2 mol NaCN αντιδρούν ποσοτικά με 5 mol Cl₂

2.49 gr NaCN αντιδρούν ποσοτικά με 5.70,90 gr Cl₂

4000 gr NaCN αντιδρούν ποσοτικά με m₂

$$\text{Άρα } m_2 = 5.70,90 \frac{4000}{2.49} = 14469,39 \text{g} = 4000 \text{gr} = 14,47 \text{KgrCl}_2$$

Υπολογίζοντας όμως και την περίσσεια 30% τελικά θα χρειαστούμε 14,47·1,3=18,81 Kgr Cl₂

β) Η περίσσεια του Cl₂ χρειάζεται γιατί ένα μέρος του Cl₂ αντιδρά με το NaOH (που απαιτείται για την εξασφάλιση του αλκαλικού περιβάλλοντος) σύμφωνα με την αντίδραση αυτοοξειδοαναγωγής:



$$\text{X} \quad 5 \text{ στρέμματα} \quad x = \frac{5 \cdot 37,85}{7,37} = 25,68 \text{m}^3 \text{YA}$$

Άσκηση 4 (20%)

Οινοποιείο παράγει 37,85 m³ υγρών αποβλήτων την εβδομάδα με 15.000 mg/L COD και 45 mg/L N. Η συνολικά παραγόμενη κατ' έτος ποσότητα των αποβλήτων αυτών σκοπεύεται να διατεθεί για τη λίπανση χορτολιβαδικής έκτασης 7,37 στρεμμάτων, στην οποία η ταχύτητα διήθησης του νερού κυμαίνεται από 8 έως 18 mm/h. Η εκτιμώμενη απόδοση της χορτολιβαδικής έκτασης είναι 6 τόν χλωρών χόρτων/στρέμμα. Οι απαιτήσεις σε λίπανση ανέρχονται σε 6,4 kg N/τόν χλωρών χόρτων. Το μέγιστο αποδεκτό οργανικό φορτίο που μπορεί να δεχθεί το συγκεκριμένο έδαφος είναι 77 kg COD ανά στρέμμα και εβδομάδα. Η διάθεση του συνολικού ετήσιου όγκου των υγρών αποβλήτων στην εδαφική έκταση θα πραγματοποιείται μία φορά την εβδομάδα, αποκλειστικά κατά την περίοδο Απριλίου-Αυγούστου κάθε έτους. Προσδιορίστε (1) Τον εβδομαδιαίο ρυθμό διάθεσης της συνολικής ετήσιας ποσότητας των παραγόμενων αποβλήτων τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο (θεωρείστε ότι ο μήνας έχει 4 εβδομάδες), (2) Το βάθος κατείσδυσης των αποβλήτων εντός του εδάφους ανά διάθεση. Το θεωρείτε αποδεκτό?, (3) Εάν ο προτεινόμενος ρυθμός διάθεσης καλύπτει τις ετήσιες απαιτήσεις λίπανσης της χορτολιβαδικής έκτασης σε N ή απαιτείται επιπλέον λίπανση, (4) Εάν το οργανικό φορτίο που θα διατεθεί στη χορτολιβαδική έκταση τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο, σε kg COD ανά στρέμμα και εβδομάδα, θεωρείται αποδεκτό.

$$1) 37,85 \cdot 48 = 1816,8 \frac{m^3}{y}$$

$$\frac{1816,8}{20} = 90,84 m^3$$

$$2) \frac{90,84 m^3}{7,37 \text{ στρέμ}} = 0,0123 m = 12,3 mm \text{ δεκτό (8-18)}$$

3) Ετήσιο N

$$37,85 \cdot 45 \frac{mg}{l} = 1,703 Kgr$$

$$1,703 Kgr \cdot 48 = 81,756 \frac{Kgr}{y} N \quad (1)$$

Σε 6 Τον χλωρού χόρτου 1 στρέμμα

X 7,37

$$X = 44,27 \text{ Τον. χλωρ. χόρτου}$$

Στα 6,4 Kgr N σε 1 τόνου χλωρού χόρτου

X 44,22

$$X = 283 Kgr N$$

Σε σύγκριση με την (1) μπορώ να πω ΝΑΙ θέλει λίπανση.

$$4) 90,84 \cdot 15000 = 1362,6 \frac{\text{Kgr}}{\text{εβδομ}}$$

$$\frac{1362,6}{7,37} = 184,88 \frac{\text{Kgr}}{\text{εβδομ}}$$

Δεν θεωρείται αποδεκτό γιατί είναι μεγαλύτερο του 77 Kgr της εβδομαδιαίας διάθεσης