

Με τον γενικό όρο λίπασμα αναφέρεται οποιαδήποτε ουσία, φυσική ή τεχνητά παρασκευασμένη, βελτιώνει την ανάπτυξη και την παραγωγικότητα των φυτών. Μια κατηγορία λιπασμάτων προέρχεται από τα αμμωνιακά άλατα. Ένας από τους σημαντικότερους λόγους χρήσης τους είναι η ρύθμιση της οξύτητας του εδάφους ανάλογα με τη σπορά που πρόκειται να πραγματοποιηθεί.

Σε μια βιομηχανία λιπασμάτων υπάρχει δεξαμενή ($\Delta\Xi 1$) με 10.000L υδατικού διαλύματος λιπάσματος NH_4Cl με $\text{pH}=5$ που προοριζόταν για παραγωγή φράουλας, η οποία ευδοκιμεί σε έδαφος με, περίπου, αυτή την οξύτητα ($\text{pH}=5$).

Δ1. Για την παραγωγή πατάτας χρειάζεται οξύτητα λιπάσματος $\text{pH}=4,5$. Πόσα γραμμάρια λιπάσματος στερεού NH_4NO_3 πρέπει να προσθέσουμε στην παραπάνω δεξαμενή για να φτιάξουμε λίπασμα για την παραγωγή πατάτας;

Δ2. Ένας άλλος τρόπος ρύθμισης της οξύτητας του εδάφους είναι η προσθήκη αερίου HCl . Η τιμή αγοράς του φτάνει τα 7€ ανά λίτρο (μετρημένο σε STP συνθήκες) ενώ η τιμή αγοράς του NH_4NO_3 υπολογίζεται στα 0,65€ ανά κιλό. Στην δεξαμενή $\Delta\Xi 1$, χρησιμοποιούμε HCl ώστε να ρυθμίσουμε το pH της δεξαμενής στην τιμή 3, για την παραγωγή λιπάσματος για πορτοκαλιές. Ποια από τις δύο παραγωγές λιπάσματος (πατάτας ή πορτοκαλιού) θεωρείται οικονομικότερη για τη ρύθμιση της δεξαμενής $\Delta\Xi 1$ στο αντίστοιχο pH της κάθε περίπτωσης;

Δ3. Στη δεξαμενή με λίπασμα για πορτοκαλιές, που προέκυψε μετά την προσθήκη HCl , θέλουμε να προσθέσουμε στερεή καυστική σόδα (NaOH) και να αραιώσουμε, με σκοπό να παράγουμε 90.000L διαλύματος λιπάσματος που θα χρησιμοποιηθεί για την καλλιέργεια πράσου που ευδοκιμεί σε $\text{pH}=11$. Πόσα moles NaOH θα χρησιμοποιήσουμε;

Δίνεται για NH_3 , $K_b = 10^{-5}$

Με την προσθήκη NH_4NO_3 , HCl και NaOH δε μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος της δεξαμενής.

Όλες οι δεξαμενές έχουν θερμοκρασία 25 °C.

Δίνεται ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

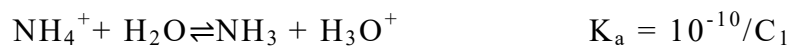
ΛΥΣΗ:

Δ1.

Για τη δεξαμενή ΔΞ1 (παραγωγή φράουλας):



$$- \quad \text{C}_1 \text{C}_1$$



$$\text{I.Iσ.} \quad \text{C}_1 - x \quad x x = 10^{-5} \text{M} \quad \text{C}_1 = 0,1 \text{M}$$

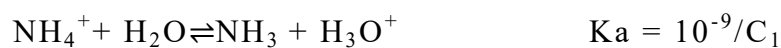
Για την προσθήκη NH_4NO_3 στη δεξαμενή ΔΞ1 (παραγωγή πατάτας):



$$- \quad \text{C}_2 \text{C}_2$$



$$- \quad \quad \quad 0,1 \quad \quad 0,1$$



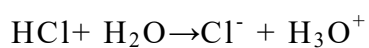
$$\text{I.Iσ.} \quad 0,1 + \text{C}_2 - y \quad y y \quad \quad 0,1 + \text{C}_2 = 1$$

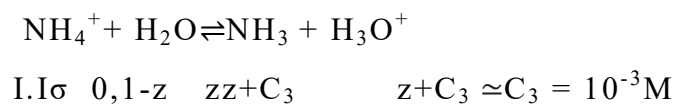
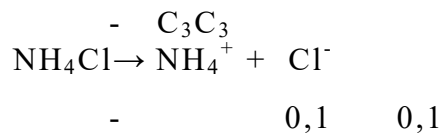
$$\text{C}_2 = 0,9 \text{M}$$

$$n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 9000 \text{mol}, \quad m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 720 \text{kg}$$

Δ2.

Για την προσθήκη HCl στη δεξαμενή ΔΞ1 (παραγωγή πορτοκαλιάς):





$$n_{\text{HCl}} = 10 \text{mol}, \quad V_{\text{HCl}} = 224 \text{L}$$

$$\text{Κόστος}_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 720 \cdot 0,65 = 468 \text{€}$$

$$\text{Κόστος}_{\text{HCl}} = 224 \cdot 7 = 1568 \text{€}$$

Δ3.



αρχικά	n mol	10 mol	
αντιδρούν	10 mol	10 mol	
παράγονται			10 mol
τελικά	n-10	-	10mol

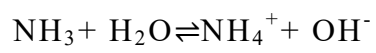
1η περίπτωση : $n - 10 = 9000$

$$n = 8990 \text{ mol (λύνουμε για επιβεβαίωση)}$$



αρχικά	9000mol	9000 mol	
αντιδρούν	9000mol	9000mol	
παράγονται			9000mol
τελικά	-	-	9000 mol

$$90000 \text{L}$$



$$\text{I.I}\sigma. \quad 0,1 - \omega \qquad \omega \qquad \omega \qquad K_b = \omega^2 / 0,1$$

$$\omega = 0,001 \text{M},$$

pH=11, άρα ισχύει.