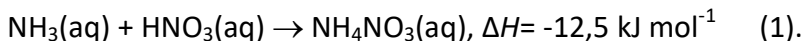


Θέμα 4°

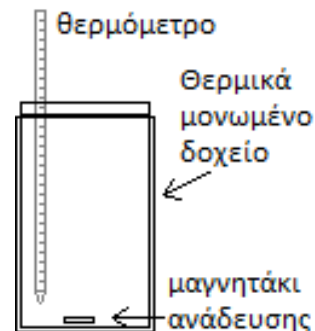
Το νιτρικό αμμώνιο (NH_4NO_3) χρησιμοποιείται στη βιομηχανία λιπασμάτων και εκρηκτικών. Είναι η χημική ένωση που εξερράγη στο λιμάνι της Βυρητού το 2020 καταστρέφοντας μεγάλο μέρος του λιμανιού και της πόλης. Διάλυμα NH_4NO_3 μπορεί να παρασκευαστεί με την εξουδετέρωση διαλύματος αμμωνίας με διάλυμα νιτρικού οξέος σύμφωνα με τη χημική αντίδραση που περιγράφεται από τη θερμοχημική εξίσωση (1):



α) Μία ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο πραγματοποιεί εξουδετέρωση αναμιγνύοντας διάλυμα NH_3 (διάλυμα Δ1) συγκέντρωσης $c_1 = 0,125 \text{ M}$ και όγκου $V_1 = 0,4 \text{ L}$ με διάλυμα HNO_3 (διάλυμα Δ2) συγκέντρωσης $c_2 = 0,5 \text{ M}$ και όγκου $V_2 = 0,1 \text{ L}$ και παρασκευάζει διάλυμα Δ3 όγκου 500 mL.

i. Να υπολογιστεί το ποσό θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται κατά την αντίδραση εξουδετέρωσης. (μονάδες 7)

ii. Η εξουδετέρωση πραγματοποιείται σε θερμικά μονωμένο δοχείο που έχει προσαρμοσμένο θερμόμετρο όπως φαίνεται στο σχήμα. Να εξηγήσετε αν θα αυξηθεί ή θα ελαττωθεί η ένδειξη του θερμομέτρου κατά τη διάρκεια της εξουδετέρωσης. (μονάδες 5)



β) Με πεχάμετρο μετριέται το pH του διαλύματος Δ3 και προσδιορίζεται ίσο με 5,5. Σε 100 mL του διαλύματος Δ3, στους 25 °C προστίθενται δύο σταγόνες δείκτη κυανό της βρωμοθυμόλης (HΔ) που έχει $K_{\text{aH}\Delta} = 10^{-7,5} \text{ M}$. Η όξινη μορφή του δείκτη (HΔ) έχει χρώμα κίτρινο ενώ η βασική (Δ^-) έχει χρώμα μπλε.

i. Να εξηγήσετε τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα. (μονάδες 5)

ii. Να υπολογίσετε τον λόγο των συγκεντρώσεων των δύο μορφών του δείκτη

$$\frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]}$$

στο διάλυμα Δ3. (μονάδες 8)

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

Μονάδες 25