

Θέμα 4^ο

4.1 Σε 2 L υδατικού διαλύματος NH_3 συγκέντρωσης 1 M, διαλύονται 397,5 g CuO οπότε πραγματοποιείται αντίδραση η οποία περιγράφεται από την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση: $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{CuO}(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{Cu}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ①

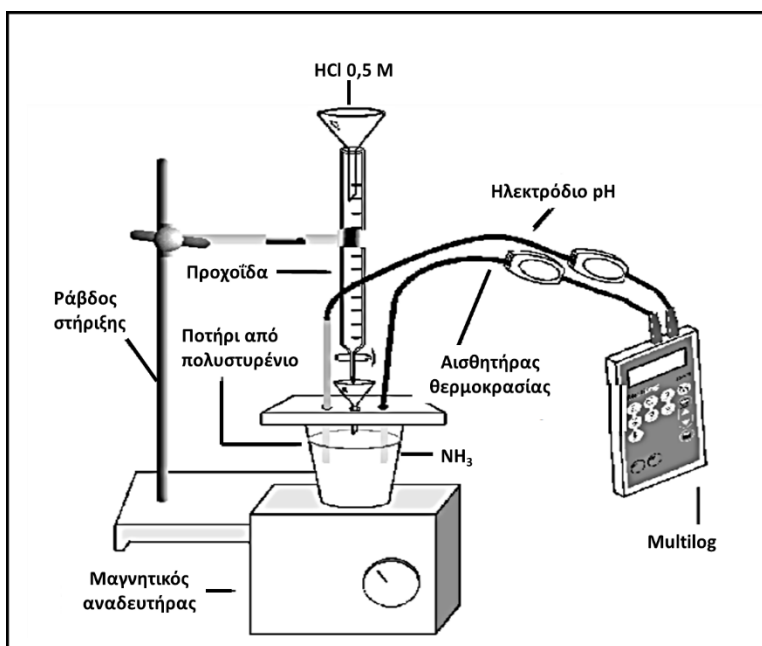
- α)** i. Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση. (μονάδες 2)
ii. Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του αερίου που παράγεται.
Δίνονται: $A_r(\text{Cu}) = 63,5$ και $A_r(\text{O}) = 16$. (μονάδες 4)

β) Όλη η ποσότητα του αερίου προϊόντος της παραπάνω αντίδρασης μεταφέρεται σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 4 L στους θ °C στο οποίο υπάρχουν 2,5 mol αερίου H_2 οπότε μετά από χρόνο 125 s αποκαθίσταται η ισορροπία η οποία περιγράφεται από τη θερμοχημική εξίσωση: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H = -92$ kJ ②. Από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας έχουν ελευθερωθεί συνολικά 46 kJ θερμότητα. Να υπολογίσετε:

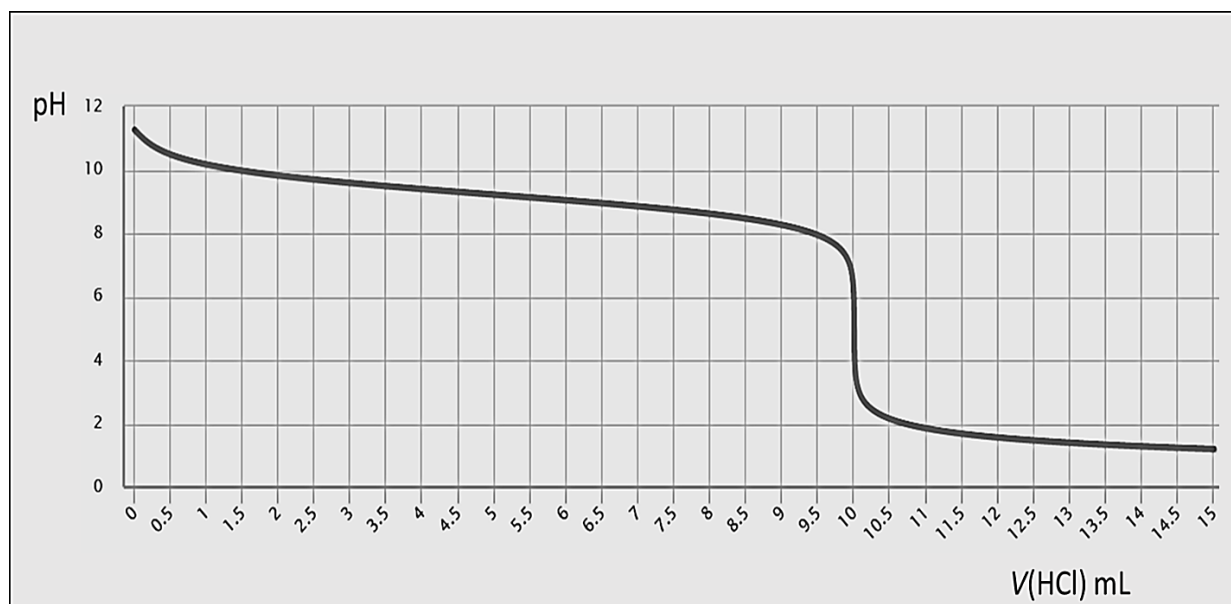
- i. τη σταθερά της χημικής ισορροπίας ② στους θ °C. (μονάδες 6)
ii. τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας. (μονάδες 4)

Μονάδες 16

4.2 Ένα μέρος της αέριας NH_3 από την παραπάνω ισορροπία απομονώθηκε από το δοχείο και διαλύθηκε σε νερό οπότε σχηματίστηκε υδατικό διάλυμα ($\Delta 1$). Στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών μια ομάδα μαθητών πραγματοποίησε ένα πείραμα με σκοπό τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης του υδατικού διαλύματος ($\Delta 1$) σε NH_3 χρησιμοποιώντας ως πρότυπο υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης 0,5 M. Με τη βοήθεια σιφωνίου πλήρωσης και πουαρ τριών βαλβίδων μετέφεραν 25 mL από το διάλυμα ($\Delta 1$) σε ποτήρι ζέσεως των 100 mL. Με τη βοήθεια της



συσκευής MultiLog και των αισθητήρων pH και θερμοκρασίας που διαθέτουν στο σχολικό τους εργαστήριο σχεδίασαν την παρακάτω καμπύλη ογκομέτρησης.



Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του υδατικού διαλύματος (Δ1) σε NH_3 .

Μονάδες 9