

#### Θέμα 4<sup>ο</sup>

**4.1** Σε 2 L υδατικού διαλύματος  $\text{NH}_3$  συγκέντρωσης 1 M, διαλύονται 397,5 g  $\text{CuO}$  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

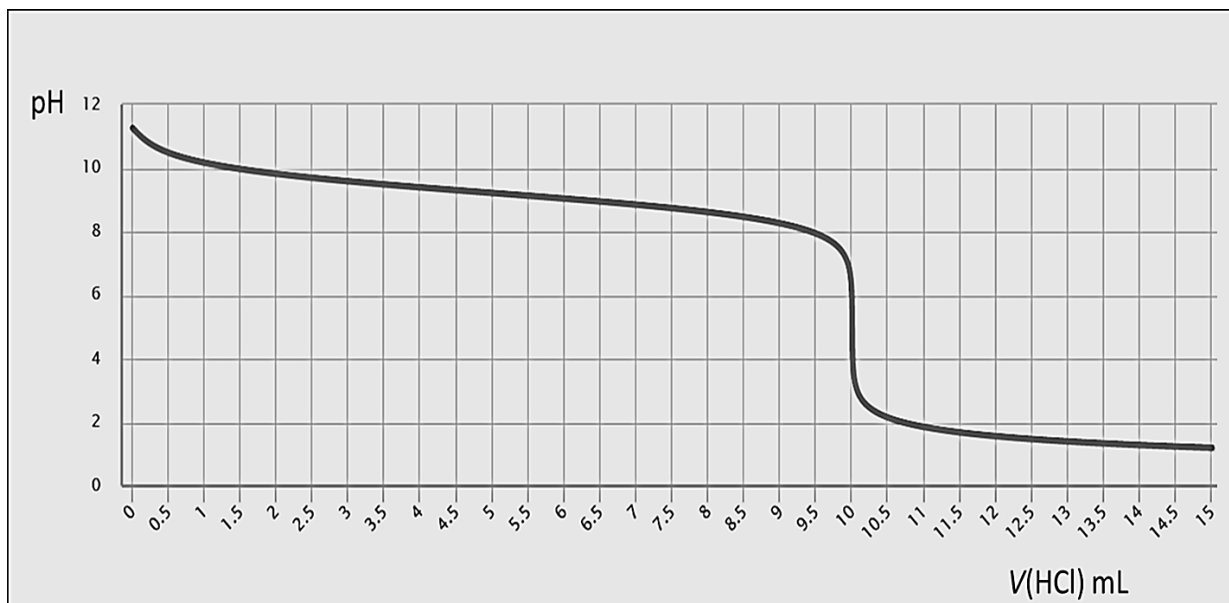
- α)** i. Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση. (μονάδες 3)  
ii. Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του αερίου  $\text{N}_2$  που παράγεται.  
Δίνονται:  $A_r(\text{Cu}) = 63,5$  και  $A_r(\text{O}) = 16$ . (μονάδες 5)

**β)** Όλη η ποσότητα του αερίου  $\text{N}_2$  που παράγεται κατά την παραπάνω αντίδραση, μεταφέρεται σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 4 L στους  $\theta$  °C στο οποίο υπάρχουν 2,5 mol αερίου  $\text{H}_2$  οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία η οποία περιγράφεται από τη θερμοχημική εξίσωση:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$   $\Delta H = -92 \text{ kJ/mol}$  ②.

Από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας έχουν ελευθερωθεί συνολικά 46 kJ θερμότητα. Να υπολογίσετε τη σταθερά της χημικής ισορροπίας ② στους  $\theta$  °C. (μονάδες 7)

**Μονάδες 15**

**4.2** Ένα μέρος της αέριας  $\text{NH}_3$  από την παραπάνω ισορροπία απομονώθηκε από το δοχείο και διαλύθηκε σε νερό οπότε σχηματίστηκε υδατικό διάλυμα (Δ1). Από την ογκομέτρηση 25 mL διαλύματος (Δ1) με πρότυπο υδατικό διάλυμα  $\text{HCl}$  συγκέντρωσης 0,5 M προέκυψε η παρακάτω καμπύλη ογκομέτρησης.



Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του υδατικού διαλύματος (Δ1) σε  $\text{NH}_3$ .

