

#### Θέμα 4<sup>ο</sup>

**4.1** Σε 100 mL υδατικού διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  συγκέντρωσης 5 M, διαλύονται 12,7 g Cu οπότε πραγματοποιείται αντίδραση η οποία περιγράφεται με την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:  $\text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)}$  ①

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

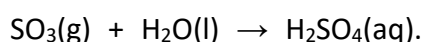
**β)** Όλη η ποσότητα του αερίου που παράγεται από την παραπάνω αντίδραση μεταφέρεται σε κενό δοχείο, σταθερού όγκου 15 L στους  $\theta$  °C, στο οποίο υπάρχει ισομοριακή ποσότητα αερίου  $\text{O}_2$ . Μετά από χρόνο 10 s αποκαθίσταται η ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη θερμοχημική εξίσωση:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$  ②.

Στην κατάσταση ισορροπίας στο δοχείο περιέχονται ισομοριακές ποσότητες  $\text{SO}_2$  και  $\text{SO}_3$ . Να υπολογίσετε:

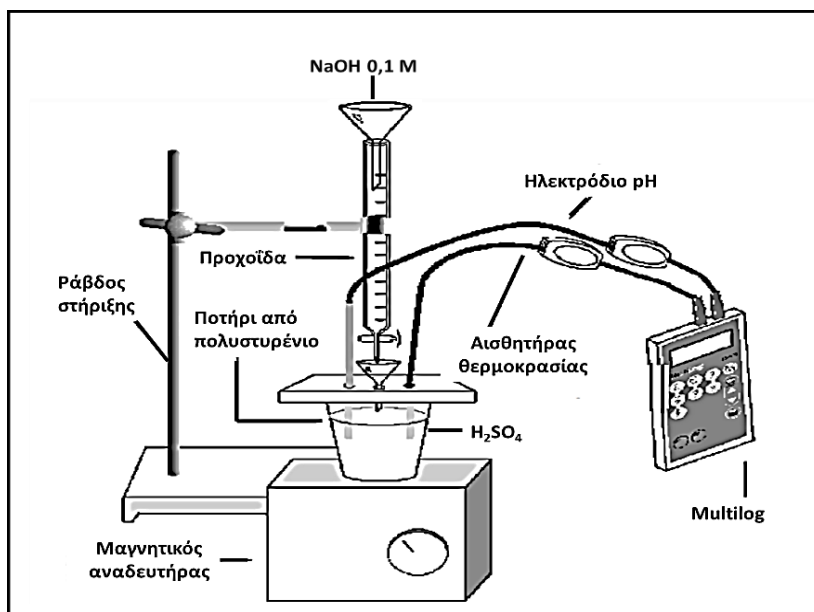
- i. τη σταθερά της χημικής ισορροπίας ②, στους  $\theta$  °C. (μονάδες 6)  
ii. τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης (σε μορφή κλάσματος), από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 16**

**4.2** Το  $\text{SO}_3$  είναι ο ανυδρίτης του θειικού οξέος, καθώς αντιδρά όπως περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

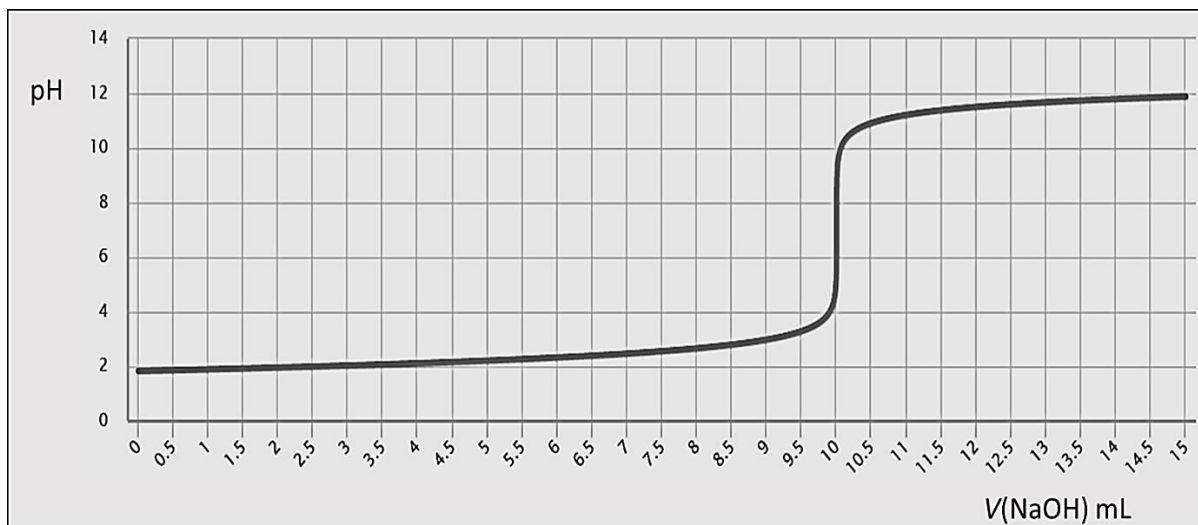


Στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών μια ομάδα μαθητών πραγματοποίησε ένα πείραμα, με σκοπό τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ενός υδατικού διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , χρησιμοποιώντας ως πρότυπο υδατικό διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,1 M.



Μετέφεραν, με τη βοήθεια σιφωνίου πλήρωσης και πουαρ τριών βαλβίδων, 50 mL του υδατικού διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  σε ποτήρι ζέσεως των 250 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 άγνωστου υδατικού διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**Μονάδες 9**