

#### **Θέμα 4<sup>ο</sup>**

Σε δοχείο όγκου 0,5 L και σε θερμοκρασία 440 °C εισάγονται 0,5 mol H<sub>2</sub> και 0,5 mol I<sub>2</sub>. Τα δύο αέρια αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: H<sub>2</sub>(g) + I<sub>2</sub>(g) ⇌ 2 HI(g).

**α)** Η αρχική ταχύτητα της απλής αντίδρασης H<sub>2</sub>(g) + I<sub>2</sub>(g) → 2 HI(g) ήταν  $v_1 = 10 \frac{\text{mol}}{\text{L}\cdot\text{min}}$ , ενώ η ταχύτητα της ίδιας αντίδρασης όταν αποκατασταθεί στο δοχείο η χημική ισορροπία είναι  $v_2 = 0,4 \frac{\text{mol}}{\text{L}\cdot\text{min}}$ . Να υπολογίσετε:

**i)** τη σταθερά ταχύτητας της απλής αντίδρασης H<sub>2</sub>(g) + I<sub>2</sub>(g) → 2 HI(g) στην συγκεκριμένη θερμοκρασία του πειράματος. (μονάδες 5)

**ii)** τις ποσότητες των H<sub>2</sub>(g), I<sub>2</sub>(g) και HI(g) που υπάρχουν στο δοχείο κατά την χημική ισορροπία. (μονάδες 5)

**iii)** τη σταθερά χημικής ισορροπίας της αντίδρασης H<sub>2</sub>(g) + I<sub>2</sub>(g) ⇌ 2 HI(g) στους 440 °C. (μονάδες 5)

**β)** 0,1 mol από την ποσότητα του HI που παράχθηκε από την παραπάνω αντίδραση διαλύεται σε νερό και σχηματίζεται διάλυμα όγκου 1 L (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε το pH που εμφανίζει το διάλυμα Δ1. (μονάδες 5)

**γ)** Στο διάλυμα Δ1 διαβιβάζονται και διαλύονται 2,24 L αέριας NH<sub>3</sub> (μετρημένα σε STP συνθήκες) και σχηματίζεται διάλυμα επίσης όγκου 1 L (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε το pH που εμφανίζει το διάλυμα Δ2. (μονάδες 5)

Οι διαδικασίες στο ερώτημα α) γίνονται σε σταθερή θερμοκρασία 440 °C, ενώ στα ερωτήματα β) και γ) σε θερμοκρασία 25° C όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή  $K_w=10^{-14} \text{ M}^2$  και η σταθερά ιοντισμού της NH<sub>3</sub> έχει τιμή  $K_b=10^{-5} \text{ M}$ .

**Μονάδες 25**