

Θέμα 4ο

Σε κενό δοχείο όγκου $V = 10 \text{ L}$ εισάγονται σε αέρια κατάσταση 4 mol H_2 και 4 mol I_2 . Το σύστημα φέρεται σε σταθερή θερμοκρασία $\theta \text{ }^\circ\text{C}$, οπότε ξεκινά η αντίδραση σχηματισμού αερίου HI.

α) Μετά από χρονικό διάστημα $\Delta t = 1 \text{ min}$ στο δοχείο υπάρχουν $0,6 \text{ mol HI}$. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης. (μονάδες 6)

β) Μετά από κάποιο χρόνο, χωρίς να μεταβληθεί η θερμοκρασία, αποκαθίσταται η ισορροπία: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$ για την οποία ισχύει ότι $K_c = 4$. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 6)

γ) $0,3 \text{ mol}$ αερίου HI διαλύονται σε H_2O και τελικά προκύπτει διάλυμα όγκου 3 L (διάλυμα Δ1). Επίσης, στο εργαστήριο διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH_3COOH $0,1 \text{ M}$ (διάλυμα Δ2), το οποίο έχει $\text{pH} = 3$.

i. Να προσδιορίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του διαλύματος Δ1, ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα. (μονάδες 4)

ii. Να προσδιορίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του διαλύματος Δ2, ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα. (μονάδες 6)

iii. Να δώσετε μία ποιοτική εξήγηση για την παρατηρούμενη διαφορά στις ποσότητες νερού που απαιτούνται για την ίδια μεταβολή pH στα διαλύματα Δ1 και Δ2. (μονάδες 3)

Για το ερώτημα (γ) δίνεται: $K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5} \text{ M}$, όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25 \text{ }^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ και ότι επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 25