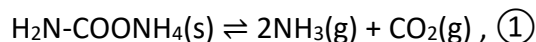


Θέμα 4^ο

Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 10 L στους θ °C εισάγονται 15,6 g $\text{H}_2\text{N-COONH}_4$ και μετά από χρονικό διάστημα 20 s αποκαθίσταται ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση ①:



α) Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης ① αν γνωρίζετε ότι:

$$\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{N-COONH}_4(\text{s}) = -639 \text{ kJ/mol}, \Delta H_f^\circ \text{NH}_3(\text{g}) = -46 \text{ kJ/mol} \text{ και } \Delta H_f^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = -393 \text{ kJ/mol}.$$

(μονάδες 4)

β) Αν από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας έχουν απορροφηθεί συνολικά 15,4 kJ θερμότητα, να υπολογίσετε τη σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας ① στους θ °C. (μονάδες 6)

γ) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης ①. (μονάδες 3)

δ) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα σχηματισμού της NH_3 από την αρχή της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας ①. (μονάδες 3)

ε) Από το αέριο μίγμα της παραπάνω ισορροπίας ① απομονώνονται 0,1 mol αέριας NH_3 και διοχετεύονται σε νερό με αποτέλεσμα να διαλυθούν πλήρως και να σχηματιστεί το υδατικό διάλυμα Δ1. Να υπολογίσετε πόσα mol αερίου HCl πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Δ1 (χωρίς αλλαγή του όγκου του), ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ2 το οποίο να έχει $\text{pH} = 9$. (μονάδες 9)

Δίνονται:

- $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{N})=14$ και $A_r(\text{O})=16$
- Η σταθερά ιοντισμού του νερού στους 25 °C, $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.
- $K_b \text{NH}_3 = 10^{-5} \text{ M}$ στους 25 °C.
- Τα διαλύματα Δ1 και Δ2 έχουν θερμοκρασία 25 °C.
- Τα δεδομένα του ερωτήματος ε) επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 25