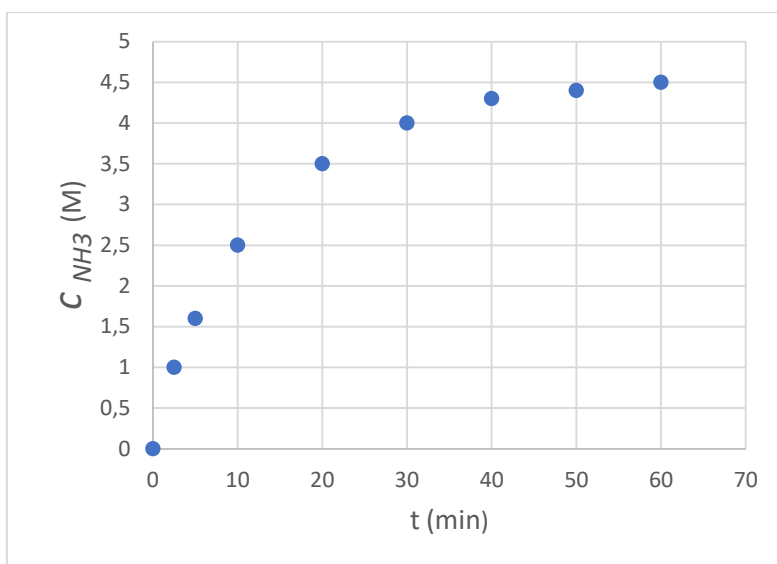


Θέμα 4^ο

Στην αντίδραση που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:

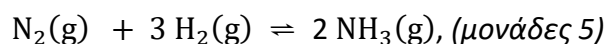
$\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$, η συγκέντρωση της αμμωνίας (NH_3) μεταβάλλεται, σε σταθερή θερμοκρασία και πίεση, όπως απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα:



α) Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του διαγράμματος, να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης ($v_{αντ.}$), από την έναρξη μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας, σε M/h. (μονάδες 6)

β) Σε δοχείο όγκου 1 L υπάρχουν σε χημική ισορροπία 2 mol H_2 , 6 mol N_2 και 4 mol NH_3 .

i. Να υπολογίσετε την τιμή της K_c της αντίδρασης:



ii. Να προβλέψετε αν η ποσότητα της NH_3 θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει σταθερή, όταν διπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την πρόβλεψή σας (μονάδες 5)

γ) 10 mL ρυθμιστικού διαλύματος $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$ που περιέχει μικρή ποσότητα κατάλληλου δείκτη A, ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα HCl 0,5 M. Μετά από προσθήκη ακριβώς 10 mL του προτύπου διαλύματος HCl παρατηρείται η αλλαγή του χρώματος του διαλύματος.

Άλλα 10 mL του ίδιου ρυθμιστικού διαλύματος ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,5 M παρουσία κατάλληλου δείκτη Β. Η αλλαγή χρώματος του διαλύματος παρατηρείται μετά από προσθήκη ακριβώς 20 mL του προτύπου διαλύματος NaOH.

Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις των συστατικών του ρυθμιστικού διαλύματος. (μονάδες 8)

Δίνονται ότι για το ερώτημα γ) όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C, όπου $K_{b,NH_3} = 2 \cdot 10^{-5}$ M, $K_w = 10^{-14}$ M² και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 25