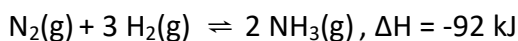


Θέμα 4ο

4.1 Η βιομηχανική παρασκευή της αμμωνίας γίνεται με τη μέθοδο Haber-Bosch. Άζωτο (N₂) και υδρογόνο (H₂) αντιδρούν σε υψηλή πίεση (150 atm) και υψηλή θερμοκρασία (400-500 °C) παρουσία καταλύτη, με βάση τη θερμοχημική εξίσωση:



Δεδομένου ότι η αγορά ζητά άμεσα τεράστιες ποσότητες αμμωνίας, κυρίως για λιπάσματα, να εξηγήσετε γιατί έχουν επιλεγεί οι παρακάτω συνθήκες για την πραγματοποίηση της αντίδρασης:

- α.** Υψηλή πίεση. (μονάδες 4)
- β.** Παρουσία καταλύτη. (μονάδες 3)
- γ.** Υψηλή θερμοκρασία. (μονάδες 3)

4.2 Υδατικό διάλυμα Δ1 περιέχει NH₃ με συγκέντρωση $c = 1 \text{ M}$. Σε 200 mL από το διάλυμα αυτό προστίθενται 400 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,5 M. Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται με νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2 όγκου 2 L με pH = 5.

- α.** Να υπολογίσετε τη σταθερά K_b της NH₃. (μονάδες 9)
- β.** Στο διάλυμα Δ2 προστίθενται 0,16 mol στερεού KOH. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ3 που προκύπτει. (μονάδες 6)

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C, $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$, $\log 4 \approx 0,6$, η προσθήκη στερεού KOH δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος και ότι τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 25