

Θέμα 4°

Ορισμένη ποσότητα ασβεστίου Ca(s) αντιδρά πλήρως με νερό, όπως περιγράφεται από την χημική εξίσωση: $\text{Ca(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$ $\Delta H = -430 \text{ kJ/mol}$ ①

Μετά το τέλος της αντίδρασης έχουν παραχθεί και απομονωθεί 1,12 L αερίου H_2 , μετρημένα σε συνθήκες *STP* και έχει προκύψει υδατικό διάλυμα Ca(OH)_2 (διάλυμα Δ1), όγκου 10 L.

α) Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύεται μέχρι το τέλος της αντίδρασης ①.
(μονάδες 5)

β) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1. (μονάδες 6)

Όλη η ποσότητα του αερίου H_2 που έχει παραχθεί από την αντίδραση ①, εισάγεται με ισομοριακή ποσότητα αερίου $\text{Cl}_2\text{(g)}$ σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 1 L, οπότε σε ορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης αποκαθίσταται η ισορροπία :

$\text{Cl}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{HCl(g)}$ ② με $K_c = 36$.

γ) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης παραγωγής HCl , στις συνθήκες που αποκαταστάθηκε η ισορροπία. (μονάδες 7)

δ) Σε 5 L διαλύματος Ca(OH)_2 (διάλυμα Δ1) προστίθενται 0,05 mol HCl(g) και προκύπτει διάλυμα Δ2, όγκου 5 L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2. (μονάδες 7)

Για τα ερωτήματα **β)** και **δ)** ισχύει ότι θερμοκρασία είναι 25 °C, όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.

Μονάδες 25