

ΜΑΘΗΜΑ: Προσομοίωση Χημεία Προσανατολισμού

Θέμα 1^ο:

A1. γ

A2. δ

A3. β

A4. γ

A5. β

Θέμα 2^ο:

B1.

α) Το διάλυμα της ουρίας έχει συγκέντρωση 0,5 M, της γλυκόζης 0,1 M και το διάλυμα ζάχαρης και NaCl συνολική συγκέντρωση $c_{ολ} = 0,2 + 2 \cdot 0,1 = 0,4M$

Επομένως $\Pi_1 = 0,5RT$, $\Pi_2 = 0,1RT$ και $\Pi_3 = 0,4RT$

1^ο πείραμα: Προκύπτει $\Pi_2 < \Pi_3$

2^ο πείραμα: Προκύπτει $\Pi_1 < \Pi_2$

Επομένως το διάλυμα Y1 περιέχει γλυκόζη 0,1 M, το διάλυμα Y2 περιέχει ζάχαρη 0,2 M και NaCl 0,1 M και το διάλυμα Y3 περιέχει ουρία 0,5 M.

β) Πρέπει να αναμειξουμε τα διαλύματα Y3 και Y1 που έχουν τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη οσμωτική πίεση αντίστοιχα ώστε να προκύψει διάλυμα ισοτονικό με το διάλυμα Y2.

$$C_1V_1 + C_3V_3 = C_{ολ(2)} (V_1 + V_3) \Rightarrow V_1/V_3 = 1/3$$

B2.

α) CH₄: είναι μη πολικό μόριο και εμφανίζει μόνο δυνάμεις London

C₂H₅OH: είναι πολική και σχηματίζει δεσμούς υδρογόνου

HO-CH₂-CH₂-OH: διαθέτει δύο ομάδες -OH και σχηματίζει περισσότερους δεσμούς υδρογόνου

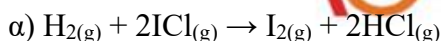
HCOONa: είναι ιοντική ένωση και εμφανίζει ισχυρές ηλεκτροστατικές δυνάμεις, άρα σχηματίζει κρυσταλλικά στερεά με μεγάλα σημεία βρασμού

Επομένως CH₄ < C₂H₅OH < HO-CH₂-CH₂-OH < HCOONa

β) Ο τετραχλωράνθρακας (CCl₄) είναι μη πολικός διαλύτης, επομένως διαλύει μη πολικές ουσίες.

Η μόνη μη πολική ένωση είναι το CH₄

B3.



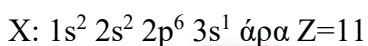
Από το διάγραμμα καταλαβαίνουμε πως αφού $E_{a1} > E_{a2}$, το πρώτο στάδιο είναι το αργό άρα

$$U = k[\text{H}_2][\text{ICl}]$$

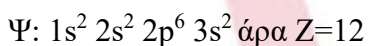


B4.

α) X: Ανήκει στην I_A ομάδα γιατί το κατιόν X⁺ έχει δομή ευγενούς αερίου καθώς απαιτείται σημαντικά μεγαλύτερο ποσό ενέργειας για την απομάκρυνση του 2^{ου} ηλεκτρονίου.



Ψ: Επειδή δεν είναι παραμαγνητικό δεν έχει μονήρη ηλεκτρόνια, επομένως ανήκει στην II_A ομάδα

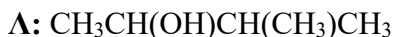
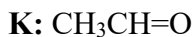
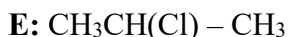


β) Συγκρίνοντας τα X⁺ και Ψ²⁺, έχουν και τα δύο 10 ηλεκτρόνια. Αφού γνωρίζω ότι σε ισοηλεκτρονικά σωματίδια όσο μεγαλύτερο το πυρηνικό φορτίο (Z), τόσο μικρότερη η ακτίνα $X^+ > \Psi^{2+}$

Συγκρίνοντας το άτομο του στοιχείου Ψ με το κατιόν του, το κατιόν έχει πάντα μικρότερο μέγεθος καθώς με την απομάκρυνση ηλεκτρονίων αυξάνεται η έλξη του πυρήνα στα εναπομείναντα ηλεκτρόνια. Άρα μικρότερο μέγεθος το Ψ²⁺

Θέμα 3^ο

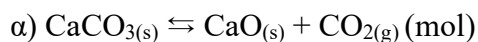
Γ1.



Γ2.

Σε ένα μικρό μέρος από την ένωση προσθέτουμε διάλυμα NaHCO₃. Αν ελευθερωθούν φυσαλίδες αερίου CO₂ η ένωση είναι το CH₃COOH. Αν όχι σε ένα δεύτερο μέρος της ένωσης προσθέτουμε αντιδραστήριο Fehling. Αν παρατηρήσουμε ότι σχηματίζει κεραμέρυθρο ίζημα Cu₂O η ένωση είναι η CH₃CH=O. Αν όχι, σε ένα τρίτο μέρος της ένωσης προσθέτουμε μικρή ποσότητα μεταλλικού Na. Αν παρατηρήσουμε έκλυση φυσαλίδων αερίου H₂ η ένωση είναι η CH₃CH₂OH. Αν η ένωση δεν αντιδρά με κανένα από τα αντιδραστήρια είναι ο CH₃CH₂OCH₃.

Γ3.

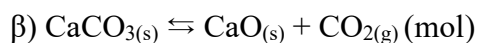


$$0,4-x \quad x \quad x \quad \text{XI}_1$$

$$K_c = 10^{-2} = [\text{CO}_2] = x/20 \text{ \acute{a}ρα } x=0,2\text{mol}$$

$$m_{\Sigma.Y.} = m_{\text{CaCO}_3} + m_{\text{CaO}} = 0,2 \cdot 100 + 0,2 \cdot 56 = 31,2\text{g}$$

$$\alpha = x/0,4 = 0,5$$



$$0,2 \quad 0,2 \quad 0,2 \quad \text{XI}_1$$

$$- \quad - \quad +0,1 \quad \text{μετ}$$

$$0,2+y \quad 0,2-y \quad 0,3-y \quad \text{XI}_2$$

$$K_c = 10^{-2} = [\text{CO}_2] = 0,3-y/20 \text{ \acute{a}ρα } y=0,1\text{mol, δηλαδή έχουμε πλήρη αναίρεση της μεταβολής}$$

$$\text{Για την απόδοση έχουμε: } \alpha' = \text{πρακτικό ποσό CaO/θεωρητικό ποσό CaO} = 0,1/0,4 = 0,25$$

γ) Στη XI_1 $PV=nRT$

Μετά τη διαταραχή $0,5PV=n'RT$

$$\text{\acute{A}ρα } n' = 0,5n$$

Μετά την διαταραχή στο δοχείο θα υπάρχουν 0,1 mol CO_2

Όμως δεν υφίσταται ισορροπία, αφού στη σταθερή θερμοκρασία $K_c = 10^{-2} = [\text{CO}_2]$

\acute{A}ρα η αντίδραση μετά τη διαταραχή θα γίνει μονόδρομη, Θα διασπαστούν και τα 0,4 mol $\text{CaCO}_{3(s)}$ δίνοντας 0,4 mol CO_2 .

Αφού στο δοχείο θα έχουμε τελικά 0,1 mol CO_2 θα πρέπει να αφαιρεθούν από το δοχείο 0,3 mol.

Θέμα 4^ο



Οξειδωτικό: KMnO_4

Αναγωγικό: HCl

Δ2. Α. Στο Ι.Σ. της ογκομέτρησης $n_{\text{NH}_3} = n_{\text{HBr}} = 0,008$

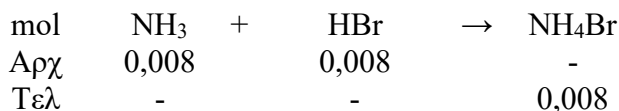
Επομένως $C_{\text{NH}_3} = 0,2\text{M}$

Στα 20mL HCl : $n_{\text{NH}_3} = 0,008 \text{ mol}$ και $n_{\text{HBr}} = 0,004 \text{ mol}$



Έχω Ρ.Δ. NH₃/NH₄Cl όπου Coξ=Cβ, επομένως pH=pKa ⇒ Ka(NH₄⁺) = 10⁻⁹ ⇒ Kb(NH₃) = 10⁻⁵

B.



$$[\text{NH}_4\text{Cl}] = 0,008/0,08 = 0,1\text{M}$$

Κάνοντας τον ιοντισμό του NH₄⁺: Ka = x²/C ⇒ x = [H₃O⁺] = 10⁻⁵M ⇒ pH = 5

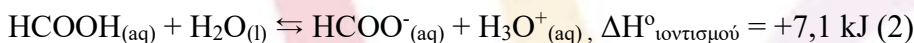
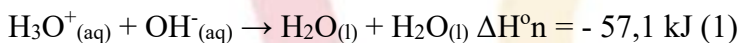
Γ.

Στα 20ml HCl: [Δ⁻]/[HΔ] = Ka_(HΔ) / [H₃O⁺] = 10⁻⁵ / 10⁻⁹ = 10⁻⁴

Στα 40ml HCl: [Δ⁻]/[HΔ] = Ka_(HΔ) / [H₃O⁺] = 10⁻⁵ / 10⁻⁵ = 1

Δ3. Κάνοντας τον ιοντισμό του HCOOH: Ka = x²/C ⇒ C = x²/Ka = 0,1M

$$n_{\text{HCOOH}} = 0,1 \cdot 0,4 = 0,04 \text{ mol}$$



Από νόμο Hess αφού διπλασιάσουμε την (1)



Αφού εκλύεται 1kJ καταλαβαίνω ότι προστέθηκαν 0,01 mol Ca(OH)₂



Τελικά:

$$n(\text{HCOOH}) = 0,02 \text{ mol}$$

$$n(\text{HCOO}^-) = 0,02 \text{ mol}$$

Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό και ισχύει:

$$[\text{HCOOH}] = [\text{HCOO}^-] \Rightarrow \text{pH} = \text{pK}_a = 4$$

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,01 \cdot 74 = 0,74 \text{ g}$$

Επιμέλεια απαντήσεων:

Τριγώνης Παναγιώτης