

ΘΕΜΑ Α

A1) γ A2) δ A3) β A4) δ A5) 1) Σ 2) Λ 3) Σ 4) Λ 5) Λ

ΘΕΜΑ Β

B1) α) N: $1s^2 2s^2 2p^3$ 2^η περίοδος / 15^η ομάδα

P: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ 3^η περίοδος / 15^η ομάδα

As: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ 4^η περίοδος / 15^η ομάδα

Η ατομική ακτίνα αυξάνεται προς τα αριστερά σε μια περίοδο, καθώς μειώνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο και προς τα κάτω σε μια ομάδα καθώς αυξάνεται ο ατομικό αριθμός και τα ηλεκτρόνια τοποθετούνται σε περισσότερες στιβάδες, άρα $r(\text{As}) > r(\text{P}) > r(\text{N})$

β) Σε μια ομάδα η ισχύς των βάσεων αυξάνεται προς τα πάνω καθώς μειώνεται η ακτίνα του στοιχείου άρα $\text{AsH}_3 < \text{PH}_3 < \text{NH}_3$. Οι ομάδες που προκαλούν +I επαγωγικό φαινόμενο αυξάνουν την ισχύ των βάσεων καθώς διευκολύνουν την έλξη ενός H^+ . Όσο πιο έντονο το +I φαινόμενο τόσο πιο ισχυρή η βάση, άρα $\text{CH}_3\text{NH}_2 > \text{NH}_3$

Τελικά : $\text{CH}_3\text{NH}_2 > \text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$

B2) α) Όσο πιο ισχυρές οι διαμοριακές δυνάμεις τόσο μεγαλύτερο το σημείο ζέσεως. Η μεθανόλη αναπτύσσει δεσμούς H και δυνάμεις διασποράς. Το μεθάνιο και το υδρογόνο μόνο δυνάμεις διασποράς αφού είναι άπολα μόρια. Ο δεσμός υδρογόνου είναι πιο ισχυρός από τις δυνάμεις διασποράς. Όσο πιο μεγάλο το M_r μιας ουσίας τόσο πιο ισχυρές και οι διαμοριακές δυνάμεις. Άρα: $\text{CH}_3\text{OH} : 65^\circ\text{C}$ $\text{CH}_4 : -162^\circ\text{C}$ $\text{H}_2 : -253^\circ\text{C}$

β) Με την αύξηση του όγκου του δοχείου μειώνεται η πίεση. Με βάση την αρχή Le Chatelier η Χ.Ι. μετατοπίζεται προς τα περισσότερα mol αερίων, δηλαδή στη συγκεκριμένη ισορροπία αριστερά. Επομένως η ποσότητα του υδρογόνου αυξάνεται

B3) Με την αραιώση στα ισχυρά οξέα τα mol των οξωνίων παραμένουν σταθερά

Στο διάλυμα Δ1:

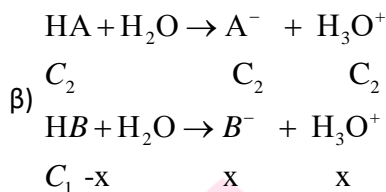
$$pH' = pH + 0,5 \Rightarrow -\log[H_3O^+]' = -\log[H_3O^+] + 0,5 \Rightarrow \log \frac{\frac{n}{V}}{\frac{n'}{10V}} = 0,5 \Rightarrow \frac{10n}{n'} = \sqrt{10}$$

Άρα το οξύ στο Δ1 είναι ασθενές το HB

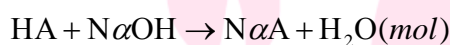
Στο διάλυμα Δ2:

$$pH' = pH + 1 \Rightarrow -\log[H_3O^+]' = -\log[H_3O^+] + 1 \Rightarrow \log \frac{\frac{n}{V}}{\frac{n'}{10V}} = 1 \Rightarrow \frac{10n}{n'} = 10 \Rightarrow n = n'$$

άρα το οξύ είναι ισχυρό το HA



αφού τα δύο διαλύματα έχουν το ίδιο pH $x=C_2$ άρα $C_1 > C_2$



$$C_2 V_2 \quad C_2 V_2$$



$$C_1 V_1 \quad C_1 V_1$$

Άρα $V_1 > V_2$

B4) I) Σ με βάση τον νόμο των Lavoisier-Laplace

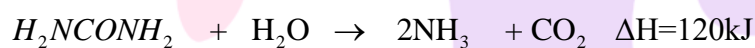
$$II) \wedge \Delta H_1 = E_{\alpha_1} - E_{\alpha_2}$$

$$III) \wedge u_1 = u_2 \Rightarrow k_1[A]^2[B] = k_2[A_2B] \Rightarrow k_1 = k_2[A_2B] / [A]^2[B] \Rightarrow k_1 = k_2 K_c$$

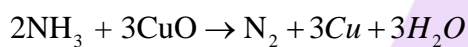
ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma 1) \alpha) \Delta H = -46 \cdot 2 - 394 + 320 + 286 = 120 \text{ kJ/mol}$$

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mol}$$



$$0,1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,2 \text{ mol} \qquad \qquad Q = 0,1 \cdot 120 = 12 \text{ kJ}$$



$$0,2 \text{ mol}$$

$$x$$

$$0,2 - x$$

$$x = \frac{20}{100} \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol}$$

$$u = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\frac{0,2-x}{0,5} - \frac{0,2}{0,5}}{10} = 0,004 \text{ M / s}$$

$$\beta) u_{NH_3} = -\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = -\frac{\frac{0,2-x}{0,5} - \frac{0,2}{0,5}}{10} = 0,008 \text{ M / s}$$

Γ2) Με την απομάκρυνση ποσότητας CO₂ με βάση την αρχή Le Chatelier η Χ.Ι. θα μετατοπιστεί προς την κατεύθυνση που η ουσία παράγεται δηλαδή, δεξιά.



$$0,25 \quad 0,25 \quad 1,25 \quad 1,25$$

-x

$$y \quad y \quad y \quad y$$

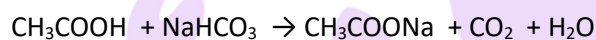
$$0,25-y \quad 0,25-y \quad 1,25+y \quad 1,25+y-x$$

$$0,25 - y = \frac{1}{5} 0,25 \Rightarrow y = 0,2 mol$$

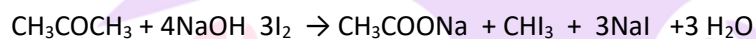
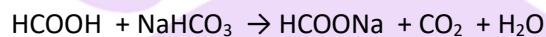
$$K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]}$$

$$K_{c_{x11}} = K_{c_{x12}} \Rightarrow \frac{\frac{1,25}{V}}{\frac{0,25}{V}} = \frac{\frac{1,25-x+y}{V}}{\frac{0,25-y}{V}} \Rightarrow x = 1,2 mol$$

Γ3) Στο δοχείο όπου με την προσθήκη και των δύο αντιδραστηρίων θα παρατηρήσουμε μόνο έκλυση αερίου (CO₂) θα είναι το μείγμα (1) καθώς καμία από τις δύο ενώσεις δεν δίνει αλογονοφορμική, αλλά μόνο το οξύ αντιδρά με το Δ_A



Στο δοχείο όπου με την προσθήκη και των δύο αντιδραστηρίων θα παρατηρήσουμε έκλυση αερίου (CO₂) και σχηματισμό κίτρινου ιζήματος (CHI₃) θα είναι το μείγμα (2)



Στο δοχείο όπου με την προσθήκη και των δύο αντιδραστηρίων θα παρατηρήσουμε μόνο σχηματισμό κίτρινου ιζήματος (CHI₃) θα είναι το μείγμα (3)



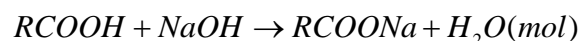
ΘΕΜΑ Δ



x mol

x mol

$$C_{NaOH} = \frac{n}{V} \Rightarrow n = 0,5 \cdot 0,12 = 0,06 mol$$

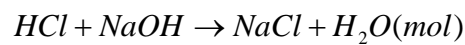


$$x \quad 0,06$$

$$x \quad x$$

$$- \quad 0,06-x$$

$$C_{HCl} = \frac{n}{V} \Rightarrow n = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 mol$$



$$0,01 \quad 0,06-x$$

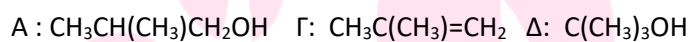
$$0,01 \quad 0,01$$

- -

$$0,06-x=0,01 \Rightarrow x=0,05 mol$$

$$n_A = \frac{m}{Mr} \Rightarrow Mr = \frac{3,7}{0,05} = 74$$

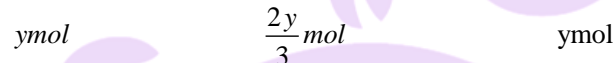
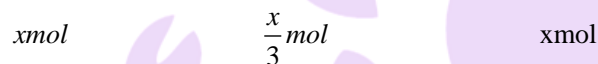
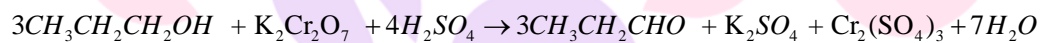
$$12v + 2v + 2 + 16 = 74 \Rightarrow v = 4$$



Δ2)

$$n_{αλκοολης} = \frac{m}{Mr} = \frac{3}{60} = 0,05 mol$$

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = 0,07 \frac{1}{3} mol$$



$$x+y=0,05$$

$$\frac{x+2y}{3} = \frac{0,07}{3}$$

$$y = 0,02 mol$$

$$x = 0,03 mol$$

$$ποσοστό: \frac{y}{0,05} 100\% = 40\%$$

Δ3) ένα Ρ.Δ περιέχει έναν ασθενή ηλεκτρολύτη και τη συζυγή μορφή του. Για να παραχθεί Ρ.Δ η ισχυρή βάση έχει αντιδράσει πλήρως .

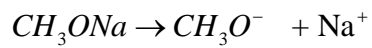


$$0,2 \qquad \qquad 0,05V$$

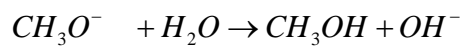
$$0,1V \qquad \qquad 0,05V \qquad \qquad 0,1V$$

$$0,2-0,1V \qquad \qquad - \qquad \qquad 0,1V$$

$$pH = pKa + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow 0,2 - 0,1V = 0,1V \Rightarrow V = 1L$$



$$0,01mol \quad 0,01mol$$



$$\Delta 4) \quad 0,01mol \quad \quad \quad 0,01mol$$

$$[OH^-] = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M$$

$$pOH = -\log[OH^-] = 1$$

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 13$$

Επιμέλεια: Κουτσανδρέα Έφη

