



ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΠΟΥ ΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ

ΠΕΜΠΤΗ 07 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

**ΧΗΜΕΙΑ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. α

A3. β

A4. γ

A5. α

ΘΕΜΑ Β

B1.

$$\alpha) U_{H_2} = - \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = - \frac{3-6}{10-0} = \frac{3}{10} = 0.3 \text{ M/min}$$

$$U_{\mu} = \frac{1}{3} \cdot U_{H_2} = 0.1 \text{ M/min}$$

$$\beta) U_{NH_3} = 2 U_{\mu} = 0.2 \text{ M/min}$$

για $t = 10 \text{ min}$:

$$U_{NH_3} = \frac{U_{NH_3} - 0}{10-0} \Rightarrow 0.2 = \frac{[NH_3]}{10} \Rightarrow [NH_3] = 2M$$

B2.

α.

$_{15}P : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ (3^η περίοδος, 15^η ομάδα)

$_{20}Ca : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (4^η περίοδος, 2^η ομάδα)

${}_{33}\text{As} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ (4^η περίοδος, 15^η ομάδα)

${}_{38}\text{Sr} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$ (5^η περίοδος, 2^η ομάδα)

β. Στην ίδια περίοδο βρίσκονται το Ca και το As. Η ατομική ακτίνα του Ca είναι μεγαλύτερη από του As, διότι το Ca βρίσκεται πιο αριστερά από το As στην 4η περίοδο στον Π.Π. (Το Ca έχει μικρότερο δραστικό πυρηνικό φορτίο)

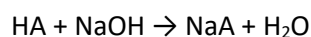
γ. Στη 2^η ομάδα: Το Ca έχει μεγαλύτερη πρώτου ιοντισμού από το Sr, διότι το Ca βρίσκεται πιο πάνω από το Sr στην 2^η ομάδα στον Π.Π. και έχει μικρότερη ατομική ακτίνα.

Στη 15^η ομάδα: Ο P έχει μεγαλύτερη πρώτου ιοντισμού από το As, διότι ο P βρίσκεται πιο πάνω από το As στην 15^η ομάδα στον Π.Π. και έχει μικρότερη ατομική ακτίνα.

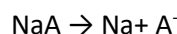
B3.

α. Λανθασμένη είναι η καμπύλη Β γιατί σε ογκομέτρηση οξέος με πρότυπο διάλυμα ισχυρούς βάσης, δεν μπορεί το pH στο ισοδύναμο σημείο να είναι ίσο με 6.

β. Έστω HA το μονοπρωτικό οξύ



Στο Ι.Σ. το διάλυμα περιέχει μόνο NaA.



• Αν HA είναι ισχυρό τότε A^- δεν ιοντίζεται, άρα $\text{pH} = 7$ (καμπύλη Γ)

• Αν HA είναι ασθενές τότε : $\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HA} + \text{OH}^-$

Είναι $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$, άρα $\text{pH} > 7$ (καμπύλη Α)

Άρα η καμπύλη Α αντιστοιχεί στην τιτλοδότηση ενός ασθενούς οξέος.

γ. Μετά το ισοδύναμο σημείο το pH τείνει στην τιμή του pH του προτύπου διαλύματος. Η τιμή του ω θα αντιστοιχεί στο pH του πρότυπου διαλύματος, δηλαδή του διαλύματος NaOH 10^{-3} .



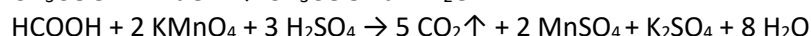
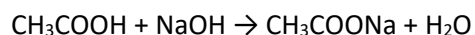
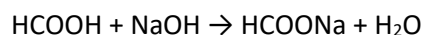
$$10^{-3}\text{M} \quad 10^{-3}\text{M}$$

Άρα $[\text{OH}^-] = 10^{-3}\text{M}$, $\text{pOH} = 3$ και $\text{pH} = 11$ άρα $\omega = 11$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

α.



β.

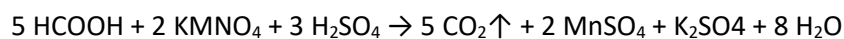
Έστω x mol του HCOOH και γ mol του CH₃COOH.

Για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος ($x+y$ mol) απαιτούνται 40 ml διαλύματος NaOH 1M.

Ίση ποσότητα ($x + y$ mol) αποχρωματίζει 640 ml διαλύματος $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$ 0.01 M.

Μόνο το HCOOH οξειδώνεται και αποχρωματίζει το διάλυμα του $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$.

$$n_{\text{KMnO}_4} = C \cdot V = 0.01 \cdot 0.64 = 64 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$



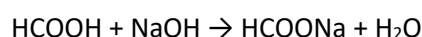
$$5 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$x \text{ mol} \quad 64 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$x = 0.016 \text{ mol HCOOH}$$

Για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος απαιτούνται συνολικά:

$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 1 \cdot 0.04 = 0.04 \text{ mol}$$

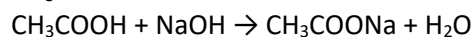


$$1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$$

$$0.016 \text{ mol} \quad n \text{ mol}$$

$$n = 0.016 \text{ mol NaOH}$$

Για την εξουδετέρωση του HCOOH απαιτούνται 0.016 mol NaOH. Για την εξουδετέρωση του CH_3COOH απαιτούνται τα υπόλοιπα mol του NaOH ($0.04 - 0.016 = 0.024 \text{ mol}$)



$$1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$$

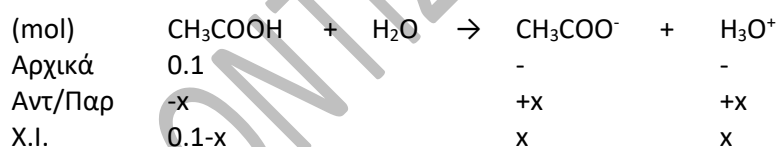
$$y \text{ mol} \quad 0.024 \text{ mol}$$

$$y = 0.024 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$$

Υ.

Υ₁: CH_3COOH , $n=0.01 \text{ mol}$, $V=0.1 \text{ L}$, $K_a=10^{-5}$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{n}{V} = \frac{0.01}{0.1} = 0.1 \text{ M}$$



$$\frac{K_a}{c} = 10^{-4} < 0.01 \text{ \u0391\u03c1\u0381 \u0399\u03c3\u03c7\u03c5\u0391\u039d \u0399 \u039f \u03a1\u039f\u03a3\u0395\u0393\u0393\u0399\u03a3\u0395\u0399\u03a3}$$

$$K_a = \frac{x^2}{c} = \frac{x^2}{0.01-x} \approx \frac{x^2}{0.01} \Rightarrow x^2 = 10^{-6} \Rightarrow x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{\u0386\u03c1\u0381 } \text{pH} = 3$$

\u03932.

A: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

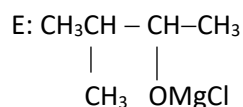
B: CH_3CHCH_3



\u0393: CH_3CHCH_3



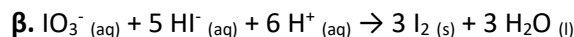
Δ: CH₃CH=O



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

α. Οξειδωτικό σώμα: IO₃⁻ Αναγωγικό σώμα: I⁻



Το IO₃⁻ έχει Α.Ο. +5 και μετατρέπεται σε I₂ με Α.Ο. 0, άρα ανάγεται.

Το I⁻ έχει Α.Ο. -1 και μετατρέπεται σε I₂ με Α.Ο. 0, άρα οξειδώνεται.

Δ2.

Στο Δ₁:

Στα 100 ml διαλύματος περιέχονται 24 g CH₃COOH.

Άρα $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{m}{M_r} = \frac{24}{60} = 0.4 \text{ mol}$ ($M_{\text{rCH}_3\text{COOH}} = 60$) και $n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = n \text{ mol}$.

Στο Δ₂:

Ρυθμιστικό διάλυμα με pH=5 ⇒ [H₃O⁺] = 10⁻⁵ M

[CH₃COOH] = C_{αξ} = $\frac{0.4}{0.5}$ M και [CH₃COONa] = C_β = $\frac{n}{0.5}$ M

[H₃O⁺] = K_a • $\frac{C_{\alpha\xi}}{C_{\beta}}$ ⇒ 10⁻⁵ = 10⁻⁵ • $\frac{C_{\alpha\xi}}{C_{\beta}}$ ⇒ C_{αξ} = C_β ⇒ $\frac{0.4}{0.5} = \frac{n}{0.5}$ ⇒

$n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0.4 \text{ mol}$ και ($M_{\text{rCH}_3\text{COONa}} = 82$), $m_{\text{CH}_3\text{COONa}} = n \cdot M_r = 0.4 \cdot 82 = 32.8 \text{ g}$

Δ3.

$n_{\text{I}_2} = n_{\text{H}_2} = 0.01 \text{ mol}$

(mol)	H ₂ (g)	+	I ₂ (g)	↔	2HI (g)
Αρχικά	0.01		0.01		-
Αντ/Παρ	-x		-x		+2x
Χ.Ι.1	0.01-x		0.01-x		2x

x = 0.005 mol αφού α = 0.5

$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]} \Rightarrow \frac{0.01^2}{\frac{0.005^2}{V^2}} = 4 \Rightarrow K_c = 2^2 = 4$

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή, άρα δεν μεταβάλλεται η K_c.

Προσθέτουμε γ mol I₂ και η Χ.Ι. μετατοπίζεται δεξιά, σύμφωνα με την αρχή LeChatelier.

(mol)	H ₂ (g)	+	I ₂ (g)	↔	2HI (g)
Χ.Ι.1	0.005		0.005		0.01
Μετ.			+ γ		
Αντ/Παρ	-ω		-ω		+2ω
Χ.Ι.2	0.005-ω		0.005+γ-ω		0.01+2ω

α = 0.8 άρα,

$0.01 + 2\omega = \frac{80}{100} \cdot 0.02 \Rightarrow 0.01 + 2\omega = 0.016 \Rightarrow \omega = 0.003 \text{ mol}$

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]} \Rightarrow \frac{(0.01+2\omega)^2}{\frac{V^2}{(0.005-\omega) \cdot (0.005+y-\omega)}} = 4 \Rightarrow y = 0.03 \text{ mol}$$

Άρα πρέπει να προστεθούν 0.03 mol I₂.

Δ4.

α. Εφόσον με αύξηση της θερμοκρασίας, αυξάνεται η απόδοση της αντίδρασης και η Χ. Ι. μετατοπίζεται προς τα δεξιά, τότε η αντίδραση είναι ενδόθερμη ($\Delta H > 0$) καθώς η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη αντίδραση σύμφωνα με την αρχή LeChatelier.

β. Αφού η αντίδραση είναι ενδόθερμη, τότε η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη φορά της αντίδρασης και η Χ.Ι. θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά, άρα η Κ_c αυξάνεται.

γ. Η μείωση του όγκου συνεπάγεται αύξηση της πίεσης. Επειδή στην συγκεκριμένη αντίδραση ισχύει $\Delta n = 0$ άρα η Χ.Ι. δεν επηρεάζεται, έτσι η απόδοση παραμένει σταθερή.

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΒΑΚΑΛΗ