



Πανελλαδικές Εξετάσεις Ημερησίων Γενικών Λυκείων

Παρασκευή 15 – 06 – 2018

Εξεταζόμενο μάθημα:

Χημεία Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών

Θέμα Α

A1. β

A2. β

A3. γ

A4. δ

A5. δ

Θέμα Β

B1. α) ${}_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, 3η περίοδος, 2η ομάδα

${}_{5}\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^1$, 2η περίοδος, 13η ομάδα

β) Η α.α. αυξάνεται προς τα αριστερά και προς τα κάτω στον π.π.

$R_{\text{Mg}} > R_{\text{B}}$ (αιτιολόγηση ατομικής ακτίνας για ομάδα και περίοδο).

γ) Παρατηρούμε ότι $E_{i4} \gg E_{i3}$.

Αυτό σημαίνει ότι κατά την απομάκρυνση του τρίτου ηλεκτρονίου δημιουργείται σταθερή δομή ευγενούς αερίου και γι' αυτό η απομάκρυνση του τέταρτου ηλεκτρονίου απαιτεί ιδιαίτερα μεγάλο ποσό ενέργειας.

Το στοιχείο X έχει $3e^-$ στην εξωτερική του στοιβάδα άρα ανήκει στη 13^η ομάδα του π.π.

Το στοιχείο X είναι το B.

δ) Υποστιβάδα: $2p$

ε) $E_{i1} < E_{i2}$ διότι ευκολότερα αποβάλλεται e από ουδέτερο άτομο παρά από το θετικά φορτισμένο ιόν.

B2. α) Καμπύλη 1: H_2

Καμπύλη 2: CO

β) • Οι στοιχειομετρικοί συντελεστές είναι ανάλογοι των $\frac{\Delta C}{\Delta t}$ των ουσιών.

• Από τη γραφική παράσταση φαίνεται ότι το $\frac{\Delta C}{\Delta t}$ της ουσίας που

αντιστοιχεί στη καμπύλη 1 είναι διπλάσιο από το $\frac{\Delta C}{\Delta t}$ της ουσίας που

αντιστοιχεί στην καμπύλη 2.

• Από τη χημική εξίσωση φαίνεται ότι το $\frac{\Delta C}{\Delta t}$ του H_2 είναι διπλάσιο από

το $\frac{\Delta C}{\Delta t}$ του CO .

γ) Από το διάγραμμα φαίνεται ότι στη θερμοκρασία T_2 , η $[CH_3OH]$ στην Χ.Ι. είναι μικρότερη από ότι η $[CH_3OH]$ στην Χ.Ι. στη θερμοκρασία T_1 . Επίσης φαίνεται ότι στη θερμοκρασία T_2 ο χρόνος αποκατάστασης της Χ.Ι. είναι μικρότερος από τον χρόνο αποκατάστασης της Χ.Ι. στη θερμοκρασία T_1 .

i) • Αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί τις ενδόθερμες αντιδράσεις (αρχή Le Chatelier).

• Η αντίδραση παρασκευής της CH_3OH είναι εξώθερμη αντίδραση.

• Σε υψηλότερη θερμοκρασία, η Χ.Ι. μετατοπίζεται προς τα αριστερά και η $[CH_3OH]$ μειώνεται.

Άρα $T_2 > T_1$.

ii) Όσο η θερμοκρασία αυξάνεται, αυξάνεται η κινητική ενέργεια των αντιδρώντων μορίων και αυξάνεται ο αριθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων, άρα και η ταχύτητα της αντίδρασης. Επομένως όσο αυξάνεται η θερμοκρασία το χρονικό διάστημα αποκατάστασης της Χ.Ι. μειώνεται.

B3. α) Ο καταλύτης και το καταλυόμενο σύστημα, δηλαδή τα αντιδρώντα σώματα, βρίσκονται στην ίδια φάση άρα πρόκειται για ομογενή κατάλυση.

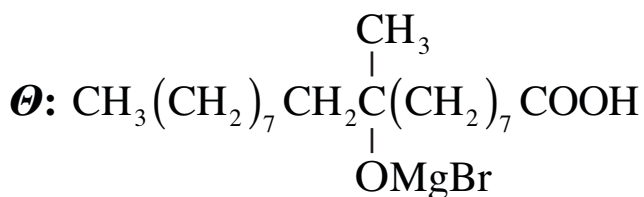
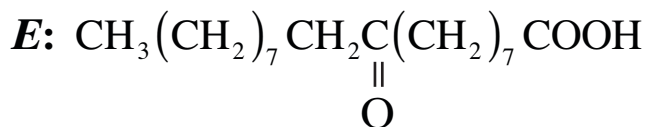
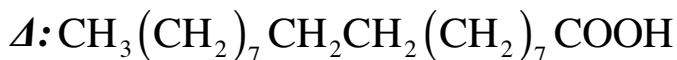
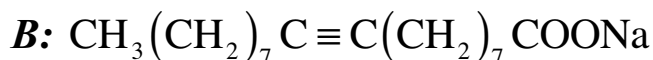
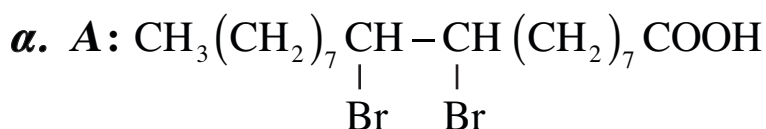
β) Σχήμα 3.

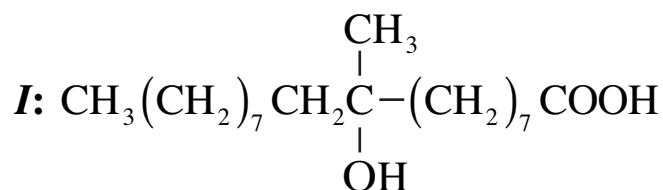
γ) Η αντίδραση είναι εξώθερμη άρα $\Delta H < 0$ δηλαδή $H_{\text{πρ.}} < H_{\text{αντ.}}$.

Ο καταλύτης δημιουργεί μία νέα πορεία για την πραγματοποίηση της αντίδρασης, που έχει μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης.

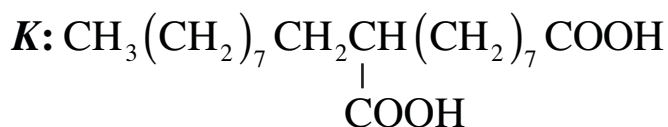
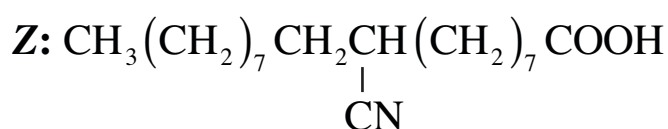
Θέμα Γ

Γ1.

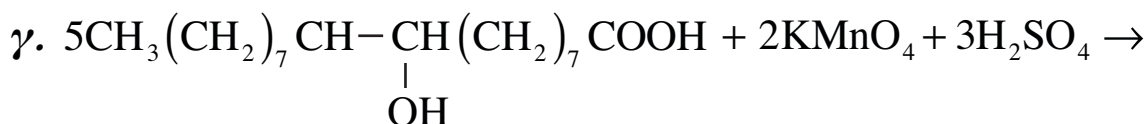




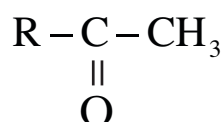
Ψ : HCl

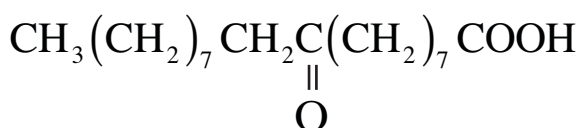
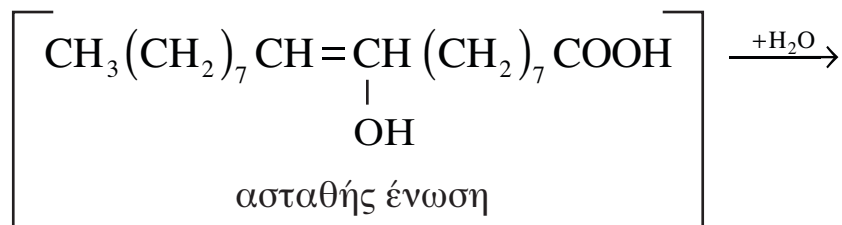
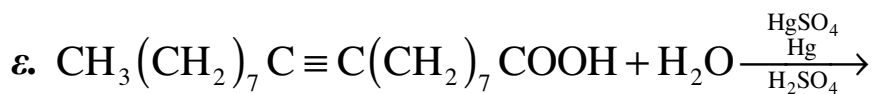


β . Br₂ / CCl₄



δ . Η Ε δεν δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση διότι την ιωδοφορμική αντίδραση την δίνουν κετόνες της μορφής:





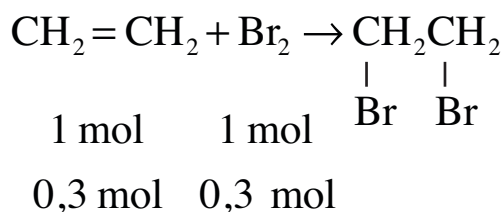
$$\mathbf{\Gamma 2. \alpha.} \quad n_{\text{ελ. οξέος}} = \frac{m}{M_r} = \frac{141}{282} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Br}_2} = C \cdot V = 0,8 \text{ mol}$$



<i>mol</i>	A	+ Br ₂	→	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
<i>Αρχικό</i>	0,5 mol	0,8 mol		
<i>Τελικό</i>	-	0,3		0,5

$$m_{\text{προϊόντος}} = 0,5 \cdot 442 = 221 \text{ g}$$



$$V_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ L}$$

Θέμα Δ

Δ1. $V = 10 \text{ L}$

<i>mol</i>	C (s)	+	2H ₂ (g)	⇌	CH ₄ (g)
<i>Αρχικά</i>	β		β		-
<i>Αντιδρούν</i>	x		2x		-
<i>Παράγονται</i>	-		-		x
<i>Χ.Ι.</i>	β - x		β - 2x		x

$$\alpha = \frac{n_{\text{πρ.}}}{n_{\text{θεωρ.}}} = \frac{x}{\frac{\beta}{2}} = \frac{2x}{\beta} = \frac{1}{2}$$

$$\beta = 4x$$

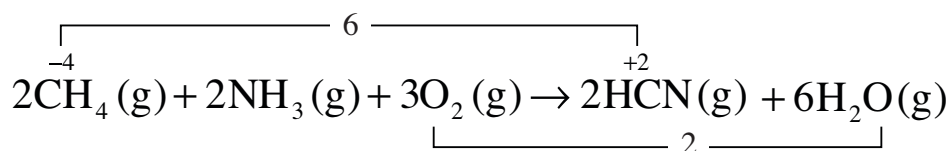
$$K_c = \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^2} \Rightarrow$$

$$0,1 = \frac{\frac{x}{10}}{\left(\frac{\beta - 2x}{10}\right)^2} \Rightarrow 0,1 = \frac{\frac{x}{10}}{\frac{4x^2}{100}} \Rightarrow$$

$$0,1 = \frac{10}{4x} \Rightarrow 4x = 100 \Rightarrow x = 25$$

Αρχικά: $n_c = n_{H_2} = 4x = 100 \text{ mol}$

Δ2. α)



β) Έστω $\beta \text{ mol HCOONa}$ σε 2 L διαλύματος

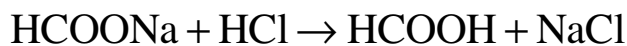
$$C_{HCOONa} = \frac{\beta}{2} M$$

Στα 20 mL διαλύματος περιέχονται:

$$n_{HCOONa} = C \cdot V = \frac{\beta}{2} \cdot 0,02 = \beta \cdot 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{HCl} = 0,2 \cdot 0,02 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Στο ισοδύναμο σημείο:



1 mol	1 mol	1 mol	1 mol
$0,01\beta$	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$

$$0,01\beta = 4 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \beta = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{10^{-2}} = 0,4 \text{ mol}$$

$$C_{\text{HCOONa}} = \frac{\beta}{2} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ M}$$

ii) Όταν $V_{\text{HCl}} = 10 \text{ mL}$

$$n_{\text{HCOONa}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,01 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

<i>mol</i>	HCOONa	+	HCl	→	HCOOH	+	NaCl
<i>Αρχικά</i>	$4 \cdot 10^{-3}$		$2 \cdot 10^{-3}$				
<i>Αντιδρούν</i>	ω		ω				
<i>Παράγονται</i>	-		-		ω		ω
<i>Τελικά</i>	$4 \cdot 10^{-3} - \omega$ ↓ $2 \cdot 10^{-3}$		$2 \cdot 10^{-3} - \omega$ ↓ 0		ω ↓ $2 \cdot 10^{-3}$		ω ↓ $2 \cdot 10^{-3}$

$$C'_{\text{HCOONa}} = \frac{n}{V} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{30 \cdot 10^{-3}} = \frac{1}{15} \text{ M} = C_B$$

$$C'_{\text{HCOOH}} = \frac{1}{15} \text{ M} = C_O$$

Σχηματίζεται ρυθμιστικό διάλυμα.

Εφαρμόζουμε εξίσωση Henderson – Hasselbalch

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_B}{C_O}$$

$$\text{pH} = \text{pK}_a = 4$$

$$K_a = 10^{-4}$$

iii) Στο ισοδύναμο σημείο: $C_{\text{HCOOH}} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{40 \cdot 10^{-3}} = 0,1 \text{ M} = C_{\text{NaCl}}$

Το NaCl προέρχεται από την εξουδετέρωση ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση. Δεν συμμετέχει στον υπολογισμό του pH του διαλύματος.

<i>M</i>	HCOOH	+	H ₂ O	⇌	HCOO ⁻	+	H ₃ O ⁺
<i>I.I.</i>	0,1 - y				y		y

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C} = \sqrt{10^{-4} \cdot 0,1} = \sqrt{10^{-5}} = 10^{-2,5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 2,5$$

iv) Καταλληλότερος δείκτης: Κυανούν της θυμόλης

Κατάλληλος δείκτης για μια ογκομέτρηση είναι αυτός που η περιοχή pH αλλαγής χρώματος του δείκτη περιλαμβάνει το pH στο ισοδύναμο σημείο.

v) Στο Δ₁: $n_{\text{HCN}} = n_{\text{HCOONa}} = 0,4 \text{ mol}$

$$V_{\text{HCN}} = n_{\text{HCN}} \cdot V_m = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ L}$$

43. α) Τα H_3O^+ που παράγονται από τον ιοντισμό του HCl αντιδρούν με τα OH^- του διαλύματος, η $[\text{OH}^-]$ μειώνεται, η θέση Χ.Ι. μετατοπίζεται προς τα δεξιά και η συγκέντρωση του HCOO^- μειώνεται.
- β) Αυξάνεται η $[\text{OH}^-]$ και η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά (Ε.Κ.Ι.). Άρα η συγκέντρωση του HCOO^- αυξάνεται.
- γ) Η αύξηση του όγκου του δοχείου δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος, η Χ.Ι. δεν μετατοπίζεται, τα mol των ιόντων μένουν σταθερά. Επομένως η συγκέντρωση του HCOO^- μένει σταθερή.

Αξιολόγηση θεμάτων

Τα θέματα χαρακτηρίζονται αρκετά απαιτητικά, με μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας από τα αντίστοιχα της περσινής χρονιάς. Κάποια ερωτήματα απευθύνονταν σε πολύ καλά προετοιμασμένους μαθητές. Ο χρόνος επαρκούσε οριακά.

Επιμέλεια απαντήσεων των θεμάτων:

Στεφανίδου Διάνα,

Μπαλτζή Τριανταφυλλιά,

Πιπεράκης Εμμανουήλ.