

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΔΕΥΤΕΡΑ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2023
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. δ

A3. α

A4. δ

A5. α. Λάθος, β. Λάθος, γ. Σωστό, δ. Λάθος, ε. Λάθος.

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Σ_2 : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$ άρα $Z_2=26$

β. Σ_3 : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ με $l=0$ είναι τα $1s^2 2s^2 3s^2 4s^1$ άρα 7 ηλεκτρόνια

γ. Σ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^x 4s^2$

Σ^{+3} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{x-1}$ αφού έχει 4 μονήρη τότε $x - 1 = 4 \Rightarrow x = 5$
έτσι το ιόν είναι ${}_{25}\Sigma^{+3}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$

B2. α. Το στοιχείο Β

β. Για να ανήκει στη 13^η ομάδα θα πρέπει να έχει 3 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στοιβάδα. Έτσι το 4^ο ηλεκτρόνιο θα αποσπαστεί από κατιόν που έχει σταθερή δομή ευγενούς αερίου οπότε και απαιτείται πολύ μεγαλύτερη ενέργεια σε σχέση με την προηγούμενη. Θα πρέπει δηλαδή να ισχύει: $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3} \ll E_{i4}$

B3. α. i. Η αύξηση του όγκου του δοχείου προκαλεί μείωση στην πίεση οπότε η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς την κατεύθυνση που παράγονται τα περισσότερα mol αερίων δηλαδή προς τα **ΔΕΞΙΑ** σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier.

ii. $K_c = \frac{[CO]^2}{[CO_2]} \Rightarrow [CO]^2 = K_c \cdot [CO_2]$ με την προς τα δεξιά μετατόπιση η

$[CO_2]$ μειώθηκε, η K_c έμεινε σταθερή άρα και η **[CO] μειώθηκε.**

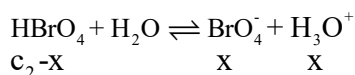
β. Η αύξηση του όγκου του δοχείου προκαλεί μείωση στην πίεση οπότε η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς την κατεύθυνση που παράγονται τα περισσότερα mol αερίων δηλαδή προς τα **ΔΕΞΙΑ** σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier.

Επειδή $K_c = [CO_2]$ και η K_c παραμένει σταθερή, τότε και η $[CO_2]$ θα **παραμείνει σταθερή.**

B4. α. Σωστή επιλογή η i

β. Το οξύ HBrO_4 είναι πιο ισχυρό από το HBrO_3 γιατί έχει περισσότερα οξυγόνα (το O προκαλεί -I επαγωγικό φαινόμενο).

Έτσι $K_{\text{aHBrO}_4} > K_{\text{aHBrO}_3}$ ή $K_{\text{a}_2} > K_{\text{a}_1}$ (1)



$$\text{όπου } K_{\text{a}_2} = \frac{[\text{BrO}_4^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{\text{c}_2} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_2 = \sqrt{K_{\text{a}_2} \cdot \text{c}_2}$$

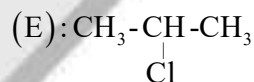
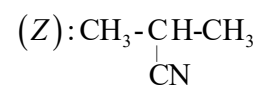
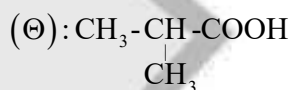
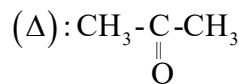
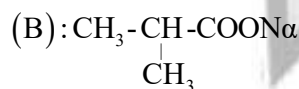
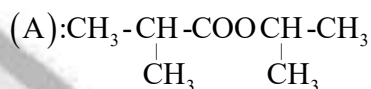
$$\text{ομοίως για το } \text{HBrO}_3 \quad [\text{H}_3\text{O}^+]_1 = \sqrt{K_{\text{a}_1} \cdot \text{c}_1}$$

σύμφωνα με (1) και αφού $\text{c}_1 = \text{c}_2$, τότε $[\text{H}_3\text{O}^+]_2 > [\text{H}_3\text{O}^+]_1$

και $\text{pH}_2 < \text{pH}_1$, άρα **y < x**.

ΘΕΜΑ Γ

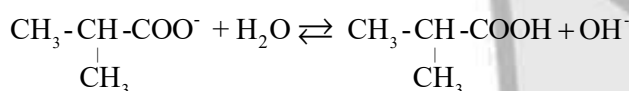
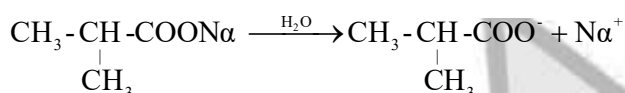
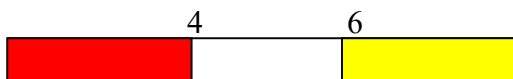
Γ1. α.



β. Περιοχή αλλαγής χρώματος του δείκτη ΗΔ

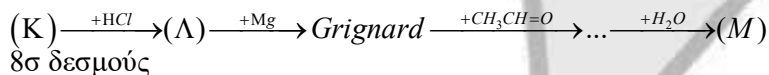
$$\text{pK}_\text{a} - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$\text{pK}_\text{a} + 1 = 5 + 1 = 6$$

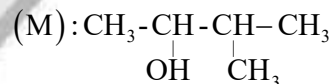
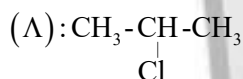
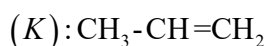


Αφού το διάλυμα της Β στους 25°C έχει $\text{pH} > 7$, τότε θα έχει **κίτρινο** χρώμα.

Γ2.

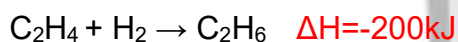


8σ δεσμούς



Г3. а. (Π): $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ (Σ): $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (Τ): $\text{CH}_3\text{-CH}_3$

β. 1 (ως έχει) : $\cancel{\text{C}_2\text{H}_4} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -1500 \text{ kJ}$
 2 (αντιστροφή) : $2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \cancel{\text{C}_2\text{H}_4} + 7/2\text{O}_2 \quad \Delta H = +1560 \text{ kJ}$
 3 (ως έχει) : $\cancel{\text{H}_2} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -260 \text{ kJ}$



$$\text{Y. } n_{\text{C}_2\text{H}_4} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

(mol)	C ₂ H ₄	+	H ₂	→	C ₂ H ₆	ΔH=-200kJ
Αρχ.	0,1		0,2			
Αντ./παρ.	-x		-x		x	Εκλύονται 200x
t=10s	0,1-x		0,2-x		x	

αφού $200x = 10 \Rightarrow x = 0,05$

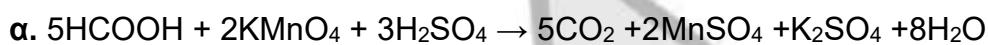
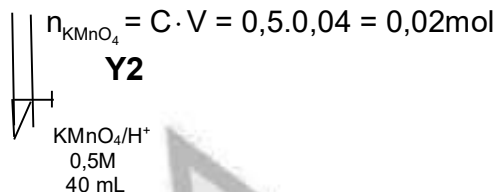
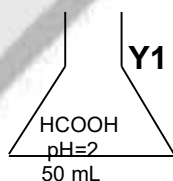
i. Την $t = 10\text{s}$ θα υπάρχουν:

0,05mol C₂H₄, 0,15mol H₂, 0,05mol C₂H₆

$$\text{ii. } u_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{\Delta[\text{C}_2\text{H}_6]}{\Delta t} = \frac{\frac{0,05}{2} - 0}{10} = 0,0025 \text{ M/s}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



$$\begin{array}{ccc} 5\text{mol} & 2\text{mol} & \\ n_1 & n_2 & \Rightarrow \\ 2n_1 = 5n_2 & \Rightarrow & 2C_1 \cdot V_1 = 2C_2 \cdot V_2 \Rightarrow 2C_1 \cdot 0,05 = 5 \cdot 0,02 \Rightarrow C_1 = 1\text{M} \end{array}$$

β. (M) $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

1.1 $1-x$ x x
Αφού $pH = 2$, τότε $[H_3O^+] = 10^{-2}M$
 $K_a = \frac{[HCOO^-] \cdot [H_3O^+]}{[HCOOH]} = \frac{x^2}{1-x} = \frac{10^{-4}}{1} \Rightarrow K_a = 10^{-4}$

Δ2. Εφαρμόζουμε το νόμο αραιώσης του Ostwald στο Y_3 .

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c_3}} \Rightarrow 0,03 = \sqrt{\frac{10^{-4}}{c_3}} \Rightarrow c_3 = \frac{10^{-4}}{9 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow c_3 = \frac{1}{9} M$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_3 \cdot V_3 \Rightarrow 1 \cdot V_1 = \frac{1}{9} \cdot 0,45 \Rightarrow V_1 = 0,05L \text{ ή } 50mL$$

$$V_{H_2O} = V_3 - V_1 = 450 - 50 \Rightarrow V_{H_2O} = 400mL \text{ ή } 0,4L$$

Δ3.

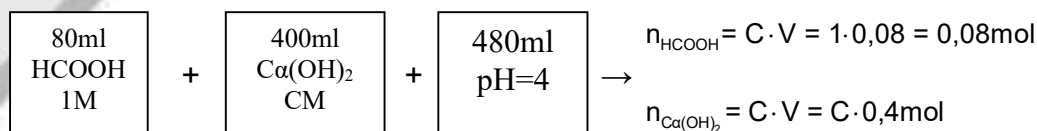
(mol)	CO ₂	+	H ₂	⇌	CO	+	H ₂ O
Αρχ.	0,05		ω				
Αντ./παρ.	-x		-x		x		x
Χ.Ι	0,05-x		ω-x		x		x

$$n_{ολ}(X.I) = 0,05 - x + \omega - x + x + x = 0,1 \Rightarrow \omega = 0,05mol$$

$$K_c = \frac{[CO] \cdot [H_2O]}{[CO_2] \cdot [H_2]} \Rightarrow 4 = \frac{\frac{x}{V} \cdot \frac{x}{V}}{\left(\frac{0,05-x}{V}\right) \cdot \left(\frac{0,05-x}{V}\right)} \Rightarrow 2 = \frac{x}{0,05-x} \Rightarrow 3x = 0,1 \Rightarrow x = \frac{0,1}{3}$$

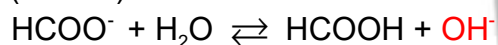
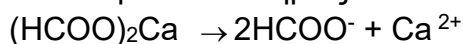
$$\alpha = \alpha_{CO_2} = \alpha_{H_2} = \frac{x}{0,05} = \frac{\frac{0,1}{3}}{0,05} = \frac{0,1}{0,15} = 0,667$$

Δ4.



Απαιτείται ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

i. αν αντιδρούσαν πλήρως τότε το διάλυμα θα είχε **pH > 7** γιατί



ii. αν περίσσειε Ca(OH)₂ τότε **pH >> 7** γιατί



iii. επομένως περισσεύει HCOOH

(mol)	2HCOOH	+	Ca(OH) ₂	→	(HCOO) ₂ Ca	+	2H ₂ O
αρχ.	0,08		0,4C				
αντ./παρ.	-0,8C		-0,4C		0,4C		
τελ.	0,08-0,8C		-		0,4C		



$$\left. \begin{aligned} C'_{\text{HCOOH}} &= \frac{0,08 - 0,8C}{0,48} = C_{\alpha} \\ C'_{(\text{HCOO})_2\text{Ca}} &= 2 \cdot \frac{0,4C}{0,48} = C_{\beta} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{ρυθμιστικό διάλυμα}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{C_{\alpha}}{C_{\beta}} \Rightarrow 10^{-4} = 10^{-4} \cdot \frac{C_{\alpha}}{C_{\beta}} \Rightarrow C_{\alpha} = C_{\beta}$$

$$\frac{0,08 - 0,8C}{0,48} = \frac{0,8C}{0,48} \Rightarrow 1,6C = 0,08 \Rightarrow C = 0,05\text{M}$$