

ΘΕΜΑ Α

A1. $\rightarrow \beta$

A2. $\rightarrow \gamma$

A3. $\rightarrow \alpha$

A4. $\rightarrow \beta$

A5. $\alpha \rightarrow \Sigma$

$\beta \rightarrow \Lambda$

$\gamma \rightarrow \Lambda$

$\delta \rightarrow \Lambda$

$\varepsilon \rightarrow \Sigma$

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Σωστές απαντήσεις είναι η ii και iv.

β) Αιτιολόγηση

i) $\text{Ca}^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \rightarrow$ διαμαγνητικό

ii) $\text{Cu}^{2+}: [\text{Ar}] 3d^9 \rightarrow 1$ μονήρες ηλεκτρόνιο $\rightarrow$ παραμαγνητικό

iii) $\text{Zn}^{2+}: [\text{Ar}] 3d^{10} \rightarrow$ διαμαγνητικό

iv) ${}^7\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3 \rightarrow$ τα τρία p ηλεκτρόνια είναι μονήρη $\rightarrow$ παραμαγνητικό

B2. α) Σωστή απάντηση είναι η iii.

β) Με την προσθήκη υδατικού διαλύματος HCl θα αυξηθεί η ποσότητα του HCl στο διάλυμα οπότε θα αυξηθεί και η ποσότητα του παραγόμενου CO_2 , άρα και ο όγκος του αερίου όπως φαίνεται στην καμπύλη II. Με προσθήκη διαλύματος μεγαλύτερης συγκέντρωσης αντιδρώντος αυξάνονται οι αποτελεσματικές συγκρούσεις, άρα και η ταχύτητα της αντίδρασης.

B3. Υψηλότερο σημείο βρασμού έχει η ένωση CS_2 ($M_r=76$) λόγω μεγαλύτερου μοριακού βάρους από την CO_2 ($M_r=44$), καθώς και στις δύο ενώσεις ασκούνται διαμοριακές δυνάμεις London. Η ένωση με το μεγαλύτερο μοριακό βάρος έχει ισχυρότερες δυνάμεις London.

B4. Σωστή απάντηση είναι η iv.

$$\Delta t: 0-5\text{s}: u_{\text{μέση}} = \frac{u_{\text{NO}}}{2} = 0,03 \text{ M/s}$$

$$\Delta t: 5\text{s}-15\text{s}: u_{\text{μέση}} < 0,03 \text{ M/s}$$

Με την πάροδο του χρόνου η ταχύτητα της αντίδρασης ελαττώνεται, άρα θα είναι μικρότερη από 0,03 M/s

B5. Το HCOOH είναι ισχυρότερο οξύ από το CH_3COOH . Και τα δύο διαλύματα έχουν τις ίδιες συγκεντρώσεις και διαφέρουν στο ένα επιπλέον μεθύλιο του αιθανικού οξέος. Το CH_3- είναι δότης ηλεκτρονίων γι' αυτό προκαλεί θετικό επαγωγικό φαινόμενο (και πιο ισχυρό από το $\text{H}-$) άρα σταθεροποιεί λιγότερο το ανιόν CH_3COO^- που προκύπτει από τον ιοντισμό του στο νερό. Άρα το HCOOH ιοντίζεται περισσότερο δίνοντας περισσότερα $[\text{H}_3\text{O}]^+$ και άρα μικρότερο pH.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

A: $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$

B: $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)\text{ClCH}_3$

Γ: $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)\text{MgClCH}_3$

Δ: $\text{CH}_2=\text{O}$

E: $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{OMgCl}$

Z: $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{OH}$

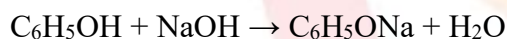
Θ: $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{COOH}$

K: $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)\text{OHCH}_3$

Λ: CNCH_2OH

M: OHCH_2COOH

Γ2. A. Η αιθανόλη δεν αντιδρά με το NaOH

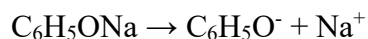


$$n_{\text{φαιν}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow 0,1V = 1 \cdot 0,01 \Rightarrow V = 0,1\text{L}$$

B.

mol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	+	NaOH	→	$\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$	+	H_2O
αρχ	0,01		0,01		-		-
τελ	-		-		0,01		0,01

$$[\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}] = 0,01\text{M}$$



0,01 0,01 0,01
Το Na⁺ δεν ιονίζεται

mol	C ₆ H ₅ O ⁻	+	H ₂ O	⇌	C ₆ H ₅ OH	+	OH ⁻
αρχ	0,01				-		-
I.I.	0,01-x				x		x

$$K_a \cdot K_b = 10^{-14} \Rightarrow K_b = 10^{-4}$$

$$x^2 = 10^{-6} \Rightarrow x = 10^{-3} \text{ M}, \text{ επομένως } pOH = 3, pH = 11$$

Γ3.

Δοχείο	Na	Br ₂ /CCl ₄	I ₂ /NaOH
1	✓		
2			
3	✓	✓	
4	✓		✓

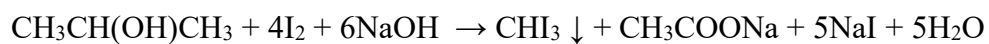
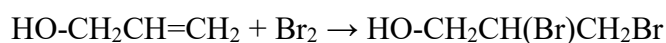
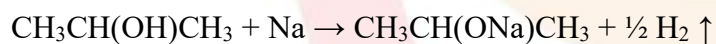
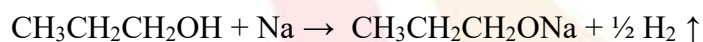
Δοχείο 1 : 1 – προπανόλη

Δοχείο 2 : αιθυλομεθυλαιθέρας

Δοχείο 3 : 2 – προπεν – 1 – όλη

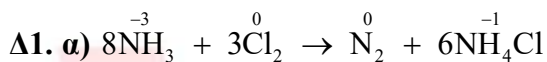
Δοχείο 4 : 2 – προπανόλη

Αντιδράσεις:



ΘΕΜΑ Δ

1



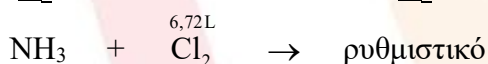
2

Η NH_3 δρα ως **αναγωγικό** διότι αυξάνει τον αριθμό οξείδωσης του Cl_2 από 0 σε -1, ενώ ο αριθμός οξείδωσης του αζώτου στην NH_3 αυξάνεται.

Αντίστοιχα το χλώριο δρα ως **οξειδωτικό** διότι αυξάνει τον αριθμό οξείδωσης του N ενώ ο δικός του αριθμός οξείδωσης ελαττώνεται.

β) $\underline{Y}_1$

$\underline{Y}_2$



2L

$\frac{2\text{L}}{\text{pH}=9}$

Αρχικά για να προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα σημαίνει προς στο διάλυμα $\underline{Y}_2$ υπάρχει NH_3 και NH_4Cl και το Cl_2 καταναλώνεται πλήρως

$$n_{\text{NH}_3} = C \cdot V = 2C \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{V}{V_m} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

mol	8NH_3	+	3Cl_2	$\rightarrow$	N_2	+	$6\text{NH}_4\text{Cl}$
αρχ	2C		0,3				
αντ παρ	-8x		-3x		x		
τελ	$2C-8C$		$0,3-3x$		x		6x
C	$\frac{2C-8x}{2} = \frac{2C-0,8}{2} = \boxed{C-0,4}$						$\frac{6x}{2} = \boxed{0,3M}$

Επειδή Cl_2 καταναλώνει πλήρως $0,3-3x=0 \Rightarrow x=0,1 \text{ mol}$

Αφού έχω ρυθμιστικό διάλυμα και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις, θα ισχύει η εξίσωση των Henderson – Hasselbalch για τα ρυθμιστικά διαλύματα. Έτσι:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\beta}} \Rightarrow 9 = 9 + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\beta}} \Rightarrow 0 = \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\beta}} \Rightarrow \log 1 = \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\beta}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_{\beta\alpha\sigma} = C_{\alpha\beta} \Rightarrow C - 0,4 = 0,3 \Rightarrow C = 0,7\text{M}$$

$$\text{Όπου } K_w = K_a_{\text{NH}_4^+} + K_b_{\text{NH}_3} \Rightarrow K_a_{\text{NH}_4^+} = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

γ) Όσο χαμηλότερη αλγεβρικά είναι η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού μιας χημικής ουσίας, τόσο σταθερή είναι η ουσία αυτή. Η ΔH_f° έχει τη χαμηλότερη τιμή σε σχέση με τα άλλα οξείδια, άρα είναι εκείνη που τελικά θα σχηματιστεί.

Δ2. α)	200ml	200ml
	Ca(OH) ₂	HCl
	0,5M	1M

$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = CV = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1\text{mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = CV = 1 \cdot 0,2 = 0,2\text{mol}$$

	Ca(OH) ₂	+	2HCl	→	CaCl ₂	+	2H ₂ O
αρχ	0,1		0,2				
τελ	-		-		0,1		

$$\Delta H^\circ = 2\Delta H_f^\circ = 2 \cdot (57,1)\text{KJ}$$

$$Q = 0,1 \cdot 114,2 = 11,42\text{ KJ}$$

$$Q = 11,42\text{ KJ}$$

$$\beta) RT = 24 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$\text{Στο διάλυμα που προκύπτει υπάρχει μόνο } C_{\text{CaCl}_2} = \frac{0,1}{0,4} = 0,25\text{M}$$

Η ιοντική ένωση θα διασταθεί στο H₂O και C_{ολ} θα είναι:



$$0,25M \quad 0,25M \quad 5M \quad \boxed{C_{ολ} = 0,75M}$$

$$\Pi = C_{ολ}RT = 0,75 \cdot 24 = 18 \text{ atm}$$

Δ3. Σε θερμοκρασία Θ_1

	X_2	+	Y_2	$\rightleftharpoons$	$2XY$
XI	2		2		4

$$K_{c_1} = \frac{[XY]^2}{[X_2][Y_2]} = \frac{\left(\frac{4}{V}\right)^2}{\frac{2}{V} \cdot \frac{2}{V}} = \frac{\frac{16}{V^2}}{\frac{4}{V^2}} = \frac{16}{4} = 4$$

Σε θερμοκρασία Θ_2

	X_2	+	Y_2	$\rightleftharpoons$	$2XY$
	2+1		2		4+10
	+y		+y		-2y
XI	3+y		2+y		14-2y
	4mol		3mol		12mol

$$2+y = 3$$

$$\boxed{y = 1 \text{ mol}}$$

Αφού με την αποκατάσταση της νέας ισορροπίας στο δοχείο θα υπάρχουν 3 mol X_2 , αυτό σημαίνει πως για να αποκατασταθεί XI το χημικό σύστημα οδηγείται αριστερά.

α) Τα mol της νέας χημικής ισορροπίας είναι:

$$n_{X_2} = 4 \text{ mol}$$

$$n_{Y_2} = 3 \text{ mol}$$

$$n_{XY} = 12 \text{ mol}$$

β) Για να μπορέσω να πω αν η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη θα πρέπει να βρω τη νέα k_{C_2}

$$k_{C_2} = \frac{[XY]^2}{[X_2][Y_2]} = \frac{\left(\frac{12}{V}\right)^2}{\frac{4}{V} \cdot \frac{3}{V}} = \frac{\frac{144}{V^2}}{\frac{12}{V^2}} = \frac{144}{12} = 12$$

Επειδή $\Theta_1 < \Theta_2$ και $k_{C_1} < k_{C_2}$ η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά είναι ΕΝΔΟΘΕΡΜΗ.