

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ
ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΕΜΠΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

ΘΕΜΑ Α

Α1. → β, Α2. → γ, Α3. → α, Α4. → β,
 Α5. 1. → Σωστό, 2. → Λάθος, 3. → Λάθος, 4. → Λάθος, 5. → Σωστό

ΘΕΜΑ Β

Β1. α. ii και iv

β. Για να είναι παραμαγνητικό ένα άτομο ή ιόν θα πρέπει να διαθέτει ένα ή περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια. Η δομή των ατόμων/iónτων είναι:

$_{29}\text{Cu}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$, οπότε $_{29}\text{Cu}^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ 1 μονήρες ηλεκτρόνιο

$_{7}\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3$ 3 μονήρη ηλεκτρόνια

Οπότε το ιόν $_{29}\text{Cu}^{2+}$ και το άτομο $_{7}\text{N}$ διαθέτοντας μονήρη ηλεκτρόνια (1 και 3 αντίστοιχα) είναι παραμαγνητικά.

$_{20}\text{Ca}^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ και $_{30}\text{Zn}^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

Τα $_{20}\text{Ca}^{2+}$ και $_{30}\text{Zn}^{2+}$ δεν έχουν μονήρη ηλεκτρόνια, άρα δεν είναι παραμαγνητικά.

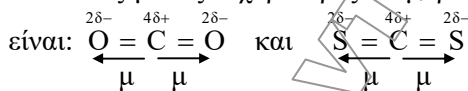
Β2. α. Σωστό το iii

β. Η καμπύλη ii έχει μεγαλύτερη κλίση οπότε η αντίδραση γίνεται με μεγαλύτερη ταχύτητα και επιπλέον παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα CO_2 .

Η ταχύτητα αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων και η ποσότητα των προϊόντων αυξάνεται με την αύξηση της ποσότητας των αντιδρώντων.

Επομένως, με χρήση ίδιου όγκου διαλύματος HCl μεγαλύτερης συγκέντρωσης αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης, αφού η αύξηση της συγκέντρωσης του διαλύματος HCl έχουμε αύξηση στον αριθμό των αποτελεσματικών κρούσεων. Επίσης στον ίδιο όγκο διαλύματος HCl μεγαλύτερης συγκέντρωσης έχουμε μεγαλύτερο αριθμό mol HCl που αντιδρούν, άρα και η ποσότητα του παραγόμενου CO_2 θα είναι μεγαλύτερη.

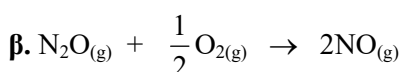
Β3. Τα σημεία ζέσης των ουσιών εξαρτώνται από την ισχύ των διαμοριακών τους δυνάμεων. Οι ουσίες με τις ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις, θα έχουν υψηλότερα σημεία ζέσεως. Θα είναι:



Οι δεσμοί και στα δυο μόρια είναι πολωμένοι. Επειδή όμως τα μόρια είναι γραμμικά η συνολική διπολική ροπή τους θα είναι ίση με μηδέν ($\mu_{\text{ολ}}=0$) και συνεπώς θα είναι μη πολικά μόρια. Οπότε μεταξύ των μορίων τους θα αναπτύσσονται δυνάμεις διασποράς (London).

Ο παράγοντας που θα καθορίσει την ισχύ των διαμοριακών δυνάμεων είναι η σχετική μοριακή μάζα τους. Είναι $\text{Mr}_{(\text{CS}_2)} = 76 > \text{Mr}_{(\text{CO}_2)} = 44$. Άρα $\Sigma.B_{(\text{CS}_2)} > \Sigma.B_{(\text{CO}_2)}$

Β4. α. Σωστό το iv



Στο χρονικό διάστημα 0 – 5 s η μέση ταχύτητα παραγωγής NO είναι: $\bar{u}_{NO} = \frac{\Delta[NO]}{\Delta t}$

Στο χρονικό διάστημα 0 – 5 s μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι:

$$\bar{u} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[NO]}{\Delta t} = \frac{1}{2} 0,06 = 0,03 \text{ M/s}$$

Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι μέγιστη αφού οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων αερίων είναι μέγιστες. Με την πάροδο του χρόνου αφού θα ελαττώνονται οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων σωμάτων, η ταχύτητα της αντίδρασης θα ελαττώνεται με φθίνοντα ρυθμό. Επομένως, στο χρονικό διάστημα από 5s έως 15s η μέση ταχύτητα της αντίδρασης θα έχει τιμή μικρότερη της 0,03 M/s.

B5. Η ύπαρξη υποκαταστάτη που δημιουργεί +I επαγωγικό φαινόμενο στο μόριο ενός οξέος, έχει σαν αποτέλεσμα την ελάττωση της ισχύος του οξέος. Έχουμε:

H – COOH και CH₃ – COOH

Το CH₃– δημιουργεί ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο από ότι το H–. Συνεπώς ο δεσμός O – H στο μόριο του CH₃COO–H θα έχει μικρότερη πόλωση από ότι στο μόριο του HCOO–H και το κατιόν υδρογόνου θα αποβάλλεται πιο δύσκολα. Άρα το HCOOH είναι ισχυρότερο από το CH₃COOH και $K_{a(HCOOH)} > K_{a(CH_3COOH)}$.

Διάλυμα Δ1.

(M) $HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$			
Αρχ.	C		
Ιοντ/σχημ.	x	x	x
I.I	C – x ≈ C	x	x

$$K_{a(HCOH)} = \frac{x^2}{C} \Rightarrow x = [H_3O^+]_1 = \sqrt{K_{a(HCOH)} \cdot C} \quad (1)$$

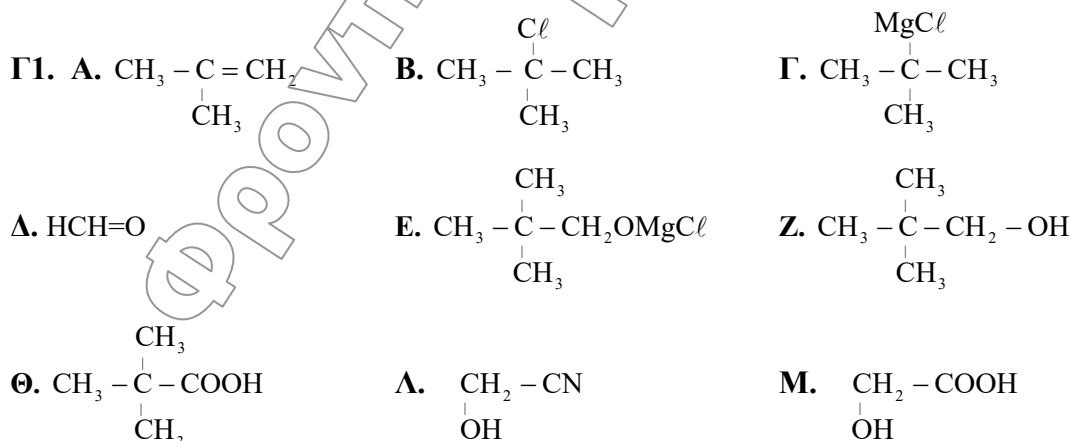
Διάλυμα Δ2.

(M) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$			
Αρχ.	C		
Ιοντ/σχημ.	y	y	y
I.I	C – y ≈ C	y	y

$$K_{a(CH_3COH)} = \frac{y^2}{C} \Rightarrow y = [H_3O^+]_2 = \sqrt{K_{a(CH_3COH)} \cdot C} \quad (2)$$

$$K_{a(HCOOH)} > K_{a(CH_3COOH)} \xrightarrow{(1),(2)} [H_3O^+]_1 > [H_3O^+]_2 \Rightarrow -\log[H_3O^+]_1 < -\log[H_3O^+]_2 \Rightarrow pH_1 < pH_2$$

ΘΕΜΑ Γ



Γ2. α. Με NaOH θα αντιδράσει μόνο η C₆H₅OH.

(mol)	C ₆ H ₅ OH + NaOH → C ₆ H ₅ ONa + H ₂ O			
Αρχ.	0,1V	0,01		n _{NaOH} = 0,1 · 1 = 0,1 mol
Τελ.	0	0	0,01	n _{C₆H₅OH} = 0,1 · V mol

Πρέπει: n_{C₆H₅OH} = n_{NaOH} ⇒ 0,1 · V = 0,1 ⇒ **V = 0,1 L ή 100 mL**

β. Το Y₃ περιέχει 0,01 mol C₆H₅ONa με συγκέντρωση $C = \frac{0,01}{1} \Rightarrow C = 0,01 \text{ M}$

Διάσταση του άλατος

(M)	C ₆ H ₅ ONa $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ C ₆ H ₅ O ⁻ + Na ⁺		
	0,01	0,01	0,01

Το ανιόν C₆H₅O⁻ αντιδρά με το H₂O.

(M)	C ₆ H ₅ O ⁻ + H ₂ O ⇌ C ₆ H ₅ OH + OH ⁻			
Αρχ.	0,01			K _b = $\frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} \Rightarrow K_b = 10^{-4}$
Ιοντ/σχημ.	x	x	x	
I.I	0,01 - x ≈ 0,01	x	x	K _b = $\frac{x^2}{0,01} \Rightarrow x = \sqrt{10^{-4} \cdot 0,01} \Rightarrow x = 10^{-3} \text{ M}$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-3} \Rightarrow \text{pOH} = 3$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 3 \Rightarrow \text{pH} = 11$$

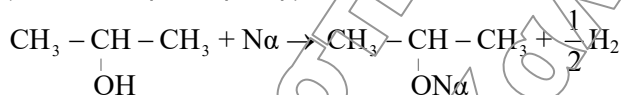
Γ3.

- Στο δοχείο 4 περιέχεται η 2-προπανόλη, (CH₃ - CH(OH) - CH₃) αφού είναι η μοναδική

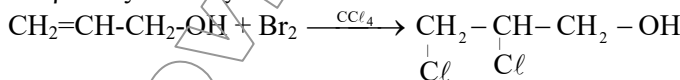
ένωση που δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 + 4\text{I}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \underset{\downarrow}{\text{CHI}_3} + 5\text{NaOH} + 5\text{H}_2\text{O}$$

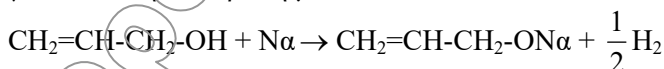
γίνεται και η αντίδραση με Na.



- Στο δοχείο 3 περιέχεται η 2-προπεν-1-όλη (CH₂=CH-CH₂-OH) αφού ο αποχρωματισμός διαλύματος Br₂/CCl₄ γίνεται κατά την πλήρη αντίδραση Br₂ με ακόρεστες ενώσεις.

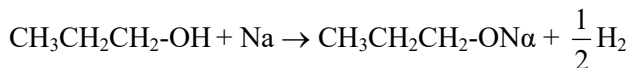


γίνεται και η αντίδραση με Na.

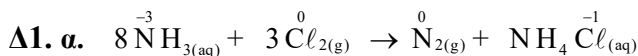


- Στο δοχείο 2 περιέχεται ο αιθυλομεθυλαιθέρας (CH₃CH₂OCH₃) αφού δεν αντιδρά με Na. CH₃CH₂OCH₃ + Na → δεν αντιδρά

- Στο δοχείο 1 περιέχεται η 1-προπανόλη (CH₃CH₂CH₂-OH) αφού αντιδρά με Na.



ΘΕΜΑ Δ



Το Cl_2 είναι το οξειδωτικό αφού ανάγεται από $\text{A.O} = 0$ σε $\text{A.O} = -1$

Δυο άτομα N_2 από το οκτώ στην NH_3 οξειδώνονται από $\text{A.O} = -3$ σε $\text{A.O} = 0$. Συνεπώς ένα μέρος της ποσότητας της NH_3 είναι το αναγωγικό.

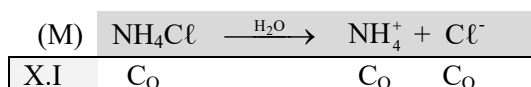
β. Έστω C_1 η συγκέντρωση του διαλύματος Y_1 .

Είναι: $n_{\text{NH}_3} = n = C_1 \cdot V = 2C_1 \text{ mol}$ και $n_{\text{Cl}_2} = \frac{6,72}{22,4} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0,3 \text{ mol}$

Από την αντίδραση πρέπει να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα. Συνεπώς θα πρέπει η NH_3 να βρίσκεται σε περίσσεια.

(mol)	$8\text{NH}_3(\text{aq})$	$+ 3\text{Cl}_2(\text{g})$	$\rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 6\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$	$C_{\text{NH}_3} = C_{\beta} = \frac{n - 0,8}{2} \text{ M}$
Αρχ	n	0,3	-	-
Αντ/σχημ	0,8	0,3	0,1	0,6
Τελ.	n-0,8	0	0,1	0,6

$C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = C_o = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ M}$



$\text{pH} = 9 \Rightarrow 14 - \text{pOH} = 9 \Rightarrow \text{pOH} = 5 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}$

$[\text{OH}^-] = K_b \frac{C_{\beta}}{C_o} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{\frac{n - 0,8}{2}}{0,3} \Rightarrow n - 0,8 = 0,6 \Rightarrow n = 1,4 \text{ mol}$

$n = 2C_1 \Rightarrow C_1 = \frac{n}{2} = \frac{1,4}{2} \Rightarrow C_1 = 0,7 \text{ M}$

γ. Όσο μικρότερη είναι η ενθαλπία σχηματισμού (ΔH_f^0), τόσο σταθερότερη είναι η ένωση που σχηματίζεται σε σχέση με τα συστατικά της στοιχεία. Οπότε θα σχηματιστεί το NO_2 που έχει τη μικρότερη ενθαλπία σχηματισμού.

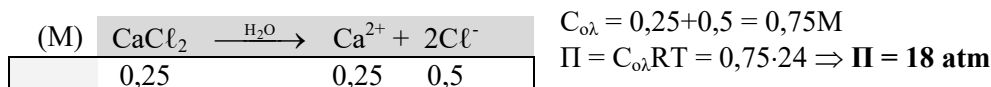
Δ2. α. Πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης, ΔH_n^0 , είναι η μεταβολή της ενθαλπίας κατά την πλήρη εξουδετέρωση (σε αραιό υδατικό διάλυμα) 1 mol H^+ ενός οξέος με μια βάση ή 1 mol OH^- μιας βάσης με ένα οξύ, σε πρότυπη κατάσταση. $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H_n^0 = -57,1 \text{ kJ}$

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

(mol)	Ca(OH)_2	$+ 2\text{HCl}$	$\rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\Delta H^0 = 2(-57,1) = -114,3 \text{ KJ}$
	1 αντιδρά με 2 και παραγ.	1	ελευθερ.	114,2 KJ
	0,1	0,2	0,1	ελευθερ. 0,1·114,2 KJ

Συνεπώς θα ελευθερωθούν $0,1 \cdot 114,2 = 11,42 \text{ KJ}$

β. Στο τελικό διάλυμα περιέχεται 0,1 mol CaCl_2 . $C_{\text{CaCl}_2} = \frac{0,1}{0,4} = 0,25 \text{ M}$



Δ3.

mol	$X_{2(g)}$	$+ Y_{2(g)}$	$\rightleftharpoons 2XY_{(g)}$
X.I ₁	2	2	4
Μεταβ. $\theta_2 > \theta_1$	-	+1	+10
αντ/σχημ.	+x	+x	-2x
X.I ₂	2+x	3+x	14-2x

Μετά την αύξηση της θερμοκρασίας και την προσθήκη ποσοτήτων Y_2 και XY , στη νέα X.I₂ έχουμε μεγαλύτερη ποσότητα από το στοιχείο X_2 . Δηλ. η ισορροπία μετατοπίστηκε προς τα αριστερά.

Είναι: $2 + x = 3 \Rightarrow x = 1$

Οπότε στη X.I₂ έχουμε: 3 mol X_2 , 4 mol Y_2 και 12 mol XY

$$\text{Στους } \theta_1^\circ\text{C: } K_{C1} = \frac{[XY]^2}{[X_2] \cdot [Y_2]} = \frac{\frac{4^2}{V^2}}{\frac{2}{V} \cdot \frac{2}{V}} \Rightarrow K_{C1} = 4$$

$$\text{Στους } \theta_2^\circ\text{C: } K_{C2} = \frac{[XY]^2}{[X_2] \cdot [Y_2]} = \frac{\frac{12^2}{V^2}}{\frac{3}{V} \cdot \frac{4}{V}} \Rightarrow K_{C2} = 12$$

Με αύξηση της θερμοκρασίας, αυξήθηκε και η τιμή της K_C ($K_{C2} > K_{C1}$).

Η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί τις ενδόθερμες αντιδράσεις οπότε η αντίδραση προς τα δεξιά είναι **ενδόθερμη**.

Επιμέλεια απαντήσεων:
Λογιώτης Σταύρος - Φυσικός
Οικονόμου Θανάσης - Φυσικός
Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα
<http://www.epil.gr>