

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

**ΘΕΜΑ Α**

A1. β

A2. γ

A3. α

A4. β

A5.

1. ΣΩΣΤΟ
2. ΛΑΘΟΣ
3. ΛΑΘΟΣ
4. ΛΑΘΟΣ
5. ΣΩΣΤΟ

**ΘΕΜΑ Β**

B1.

α. ii)  ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$  και iv)  ${}_{7}\text{N}$   
β.

Παραμαγνητικά είναι τα άτομα ή ιόντα που διαθέτουν ένα ή περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια. Έτσι οι ηλεκτρονιακές δομές των τεσσάρων σωματιδίων που δίνονται είναι:

- i.  ${}_{20}\text{Ca}^{4+} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  (Όλα σε ζεύγη)
- ii.  ${}_{29}\text{Cu}^{2+} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$  (1 μονήρες ηλεκτρόνιο)
- iii.  ${}_{30}\text{Zn}^{2+} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$  (όλα σε ζεύγη)
- iv.  ${}_{7}\text{N} 1s^2 2s^2 2p^3$  (3 μονήρη ηλεκτρόνια)

Άρα παραμαγνητικά είναι τα  ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$  και  ${}_{7}\text{N}$

B2.

α. Σωστή απάντηση η (III)

β. Η καμπύλη (II) αντιστοιχεί σε παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας  $\text{CO}_2$  (μεγαλύτερος όγκος) αλλά σε λιγότερο χρόνο ( $t_2 < t_1$ ). Έτσι χρησιμοποιήθηκε μεγαλύτερη ποσότητα  $\text{HCl}$  ( $n = C \cdot V$ ), δηλαδή ίσος όγκος διαλύματος μεγαλύτερης συγκέντρωσης, μιας και η αύξηση της συγκέντρωσης του αντιδρώντος αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης.

**B3.**

Υψηλότερο σημείο βρασμού έχει ο διθειάνθρακας ( $CS_2$ ). Αυτό γιατί και οι δύο ουσίες είναι μη πολικές (λόγω sp υβριδισμού του ατόμου άνθρακα, τα μόρια και των δύο είναι ευθύγραμμα, με τους δεσμούς τόσο μεταξύ C και O όσο και μεταξύ C και S να είναι πολωμένοι. Έτσι οι διπολικές ροπές αλληλοαναιρούνται ( $\mu_{ολ} = 0$ ).

Συνεπώς μεταξύ των μορίων εμφανίζονται δυνάμεις διασποράς (London). Έτσι κριτήριο για το σημείο βρασμού αποτελεί η σχετική μοριακή μάζα ( $M_r$ )

$$M_r CS_2 = 76 > M_r CO_2 = 44$$

Το μεγαλύτερο σημείο βρασμού αντιστοιχεί στον διθειάνθρακα λόγω υψηλότερης  $M_r$ .

**B4.**

α. Σωστή η iv) 0,01 M/s

β.  $\mu_{αντιδρασης} = \frac{1}{2} \mu_{NO}$

Έτσι από 0 έως 5 s  $\mu_{αντιδρασης} = 0,03$  M/s

Οπότε αφού σταδιακά η ταχύτητα αντίδρασης μειώνεται, λόγω μείωσης του ρυθμού των αποτελεσματικών συγκρούσεων μεταξύ μορίων  $NO_2$  και  $O_2$  η ταχύτητα στο δεύτερο χρονικό διάστημα από 5 έως 15s θα είναι μικρότερη από 0,03M/s, δηλαδή αποδεκτή τιμή η 0,01 M/s.

**B5.**

Για ασθενές μονοπρωτικό οξύ  $HA$ , συγκέντρωσης  $C$  η εξίσωση της αντίδρασης ιοντισμού του είναι :

	$HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$		
Αρχική	C(M)	-	-
Ιοντίζονται	x	-	-
Παράγονται	-	x	x
Ισορροπία	C-x	x	x

$$K_a = \frac{x^2}{C-x} \text{ και αφού } x \ll C \text{ ισχύει}$$

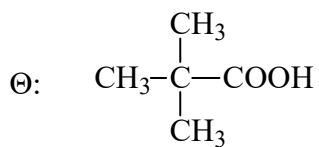
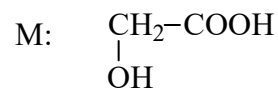
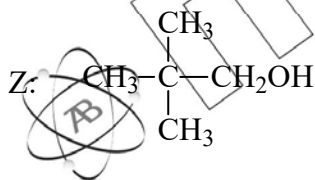
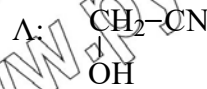
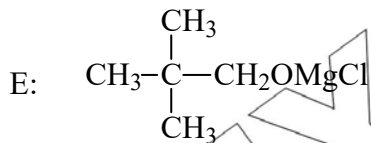
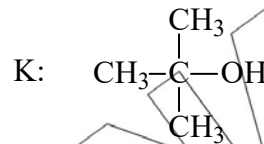
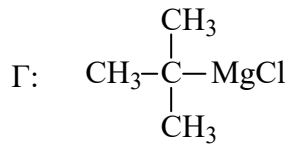
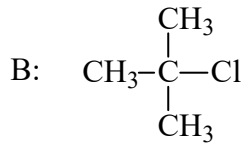
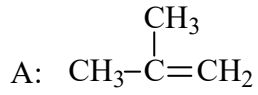
$$K_a = \frac{x^2}{C} \Rightarrow [H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C} \quad (1)$$

Το +I επαγωγικό φαινόμενο ενισχύει το βασικό χαρακτήρα (αποδυναμώνει τον όξινο). Έτσι ισχυρότερο οξύ είναι το  $HCOOH$  συνεπώς  $K_{aHCOOH} > K_{aCH_3COOH}$

$$\text{Από (1)} \Rightarrow [H_3O^+]_1 > [H_3O^+]_2 \Rightarrow pH_1 < pH_2$$

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



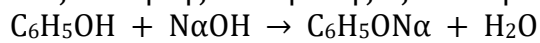
Γ2.

α. Με  $\text{NaOH}$  αντιδρά μόνο η φαινόλη

$$n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = C \cdot V = 0,1 \text{ V} \cdot \text{mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 1 \cdot 0,01 = 0,01 \text{ mol}$$

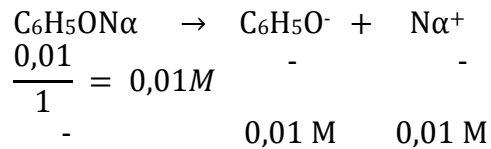
Η εξίσωση της αντίδρασης εξουδετέρωσης είναι



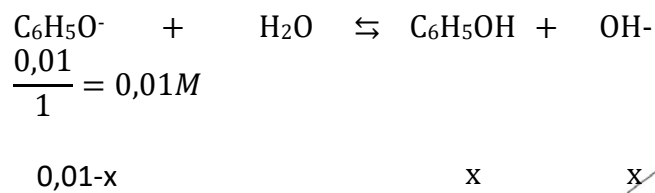
$$0,1\text{V} \quad 0,01 \quad 0,01\text{mol}$$

$$\text{Οπότε } 0,1\text{V} = 0,01 \rightarrow \text{V} = 0,1 \text{ L}$$

- β. Το διάλυμα Υ<sub>3</sub> περιέχει 0,01 mol C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>ONa, και 0,1 · V = 0,01 mol CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH σε όγκο 1L. Η αιθανόλη είναι πρακτικά ουδέτερη, γιατί έχει πολύ μικρή K<sub>a</sub> ≈ 10<sup>-16</sup> οπότε δεν ιοντίζεται. Πρακτικά το pH εξαρτάται μόνο από το φαινολικό άλας.



Πρακτικά, με νερό αντιδρά μόνο το ανιόν C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sup>-</sup> ως συζυγής βάση του ασθενούς οξέος C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH.

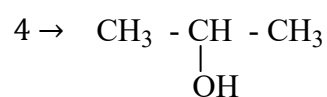
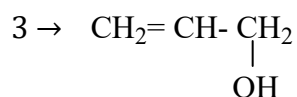


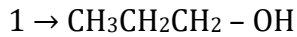
$$K_a \cdot K_b = K_w \rightarrow K_b = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4}$$

$$10^{-4} = \frac{x^2}{10^{-2}-x} \Rightarrow 10^{-6} = x^2 \Rightarrow x = 10^{-3} \text{ M δηλαδή } p\text{OH} = 3 \text{ και } p\text{H} = 11$$

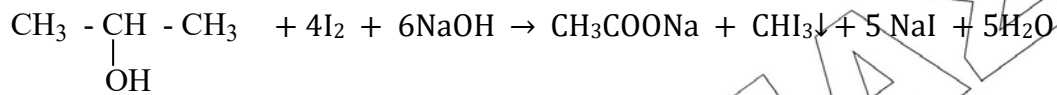
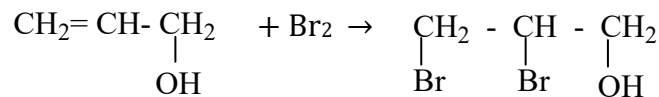
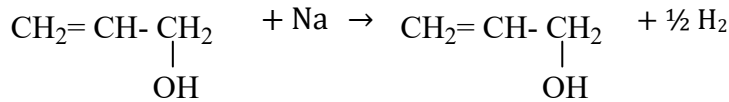
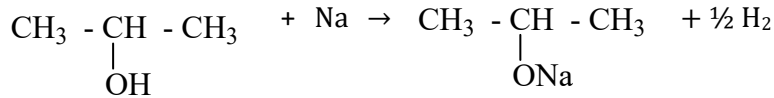
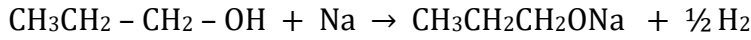
Γ3.

	Na	Br <sub>2</sub> /CCl <sub>4</sub>	I <sub>2</sub> /NaOH
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -OH	+		
CH <sub>3</sub> CH(OH)-CH <sub>3</sub>	+		+
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OCH <sub>3</sub>			
CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub>   OH	+	+	
	1,3,4	3	4



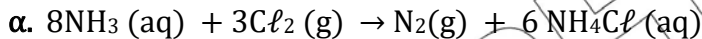


Οι εξισώσεις των αντιδράσεων είναι:



### ΘΕΜΑ Δ

#### Δ1.

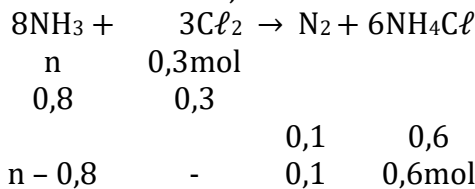


Το άζωτο της αμμωνίας από αρ. οξ = -3 οξειδώνεται σε  $\text{N}_2$  (αρ. οξ = 0) ενώ το χλώριο από αρ. οξ = 0 ανάγεται σε αρ. οξ = -1. Έτσι η  $\text{NH}_3$  είναι αναγωγικό σώμα και το  $\text{Cl}_2$  οξειδωτικό.

β. Έστω  $n$  mol  $\text{NH}_3$  στο διάλυμα  $\text{Y}_1$ .

Αφού προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα, η  $\text{NH}_3$  βρίσκεται σε περίσσεια.

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



Αρχικά  
Αντιδρούν  
Παράγονται  
Τελικά

Οι συγκεντρώσεις  $\text{NH}_3$  και  $\text{NH}_4\text{Cl}$  στο ρυθμιστικό διάλυμα  $\text{Y}_2$  θα είναι

$$C_{\text{NH}_3} = C_\beta = \frac{n-0,8}{2} \text{ M} \text{ και } C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = C_{\text{oξ}} = \frac{0,6}{2} \text{ M}$$

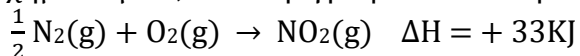
$$\text{Αφού } \text{pH} = 9 \rightarrow \text{pOH} = 5 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}$$

Και από την εξίσωση Henderson

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{C_\beta}{C_{\text{oξ}}} \rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{C_\beta}{C_{\text{oξ}}} \rightarrow C_{\text{oξ}} = C_\beta \rightarrow \frac{0,6}{2} = \frac{n-0,8}{2} \rightarrow n = 1,4 \text{ mol NH}_3$$

$$\text{Έτσι για το } \text{Y}_1 \quad C_1 = \frac{n_{\text{NH}_3}}{V} = \frac{1,4}{2} = 0,7 \text{ M}$$

- γ. Το αέριο που είναι θερμοδυναμικά σταθερότερο είναι το NO<sub>2</sub>, γιατί έχει χαμηλότερη πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού, που περιγράφεται από την εξίσωση.



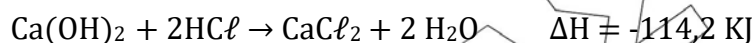
## Δ2.

- α. Οι αρχικές ποσότητες Ca(OH)<sub>2</sub> και HCl σε mol είναι αντίστοιχα :

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

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

Η θερμοχημική εξίσωση είναι



Αρχικά	0,1	0,2mol		
Αντιδρούν	0,1	0,2		
Παράγονται			0,1	0,2
Τελικά	-	-	0,1	0,2

1mol Ca(OH)<sub>2</sub> εκλύει 114,2 KJ

0,1 mol  $Q = ;$  Άρα  $Q = 11,42 \text{KJ}$

- β. Το τελικό διάλυμα περιέχει 0,1 mol CaCl<sub>2</sub> σε όγκο 0,4L.

$$C_{\text{CaCl}_2} = \frac{0,1}{0,4} = 0,25 \text{ M}$$

Το CaCl<sub>2</sub> δίσταται σύμφωνα με την εξίσωση



$$\begin{array}{ccc} 0,25\text{M} & - & - \\ - & 0,25 & 0,5 \end{array}$$

Επειδή η οσμωτική πίεση είναι προσθετική ιδιότητα, αντιμετωπίζουμε Ca<sup>2+</sup> και Cl<sup>-</sup> ως μία διαλυμένη ουσία.

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

$$\Pi = 18 \text{ atm}$$

## Δ3.

- α.

	X <sub>2</sub> +	Y <sub>2</sub> →	2XY
Αρχική XI	2	2	4
Προστίθενται		1mol	10mol
Αντιδρούν			2x
Παράγονται	x	x	
Νέα XI	2+x	3+x	14-2x

$$2 + x = 3 \rightarrow x = 1$$

$$\text{Στη XI } n_{X_2} = 3 \text{ mol}$$

$$n_{Y_2} = 4 \text{ mol}$$

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

β.

$$\text{Αρχικά } K_c = \frac{\left(\frac{4}{V}\right)^2}{\frac{2}{V} \cdot \frac{2}{V}} = 4$$

$$\text{Στη νέα XI } K_c' = \frac{\left(\frac{12}{V}\right)^2}{\frac{3}{V} \cdot \frac{4}{V}} = \frac{144}{12} = 12$$

$K_c' > K_c$  δηλαδή η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την αντίδραση προς τα δεξιά οπότε η αντίδραση παραγωγής XY είναι ενδόθερμη.



ΠΥΡΗΝΙΑΣ  
www.pyr.gr

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ  
ΤΣΙΚΛΙΔΗΣ ΓΡΗΓΟΡΗΣ  
ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ  
ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ ΜΙΛΤΟΣ