

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ 2025

ΘΕΜΑ Α

A1. (β)

A2. (γ)

A3. (α)

A4. (β)

A5. 1. Σ

2. Λ

3. Λ

4. Λ

5. Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. Παραμαγνητικά είναι τα άτομα/ίοντα που διαθέτουν μονήρη e^- .

$_{29}\text{Cu}^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ 1 μονήρες e^-

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

B2.

α. Σωστή απάντηση το iii

β. Με χρήση ίδιου όγκου υδατικού διαλύματος HCl μεγαλύτερης συγκέντρωσης, αυξάνονται τα n_{HCl} άρα παράγονται περισσότερα mol CO_2 και κατά συνέπεια $V_{\text{CO}_2} \uparrow$. Επίσης, με την αύξηση της συγκέντρωσης του HCl αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης, επομένως μειώνεται ο απαιτούμενος χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης ($t_2 < t_1$).

B3. Το σημείο βρασμού επηρεάζεται από τις διαμοριακές δυνάμεις που αναπτύσσονται στα μόρια. Και τα δύο είναι συμμετρικά με $\mu_{\text{ολ}} = 0$, άρα αναπτύσσονται μόνο διαμοριακές

δυνάμεις London. Οι διαμοριακές δυνάμεις London καθορίζονται από το M_r του μορίου και τη γεωμετρία του. Η γεωμετρία τους είναι η ίδια επομένως όποιο έχει μεγαλύτερο M_r , εμφανίζει πιο ισχυρές διαμοριακές δυνάμεις London, άρα θα έχει και υψηλότερο σημείο βρασμού.

Με βάση όλα τα παραπάνω, υψηλότερο σημείο βρασμού έχει το CS_2 , αφού $M_{rCS_2} > M_{rCO_2}$

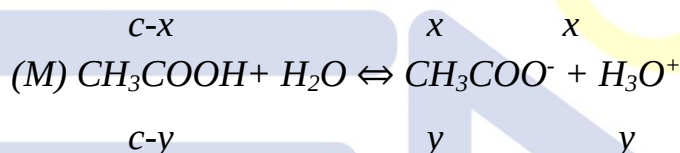
B4. α. Σωστή απάντηση το iv.

β. Εφόσον για $t=0-5s$ η μέση ταχύτητα παραγωγής του NO είναι $u_{NO}=0,06M/s$, τότε η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για $t=0-5s$ είναι $u=0,03M/s$.

Με την πάροδο του χρόνου, οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων μειώνονται, άρα μειώνεται και η ταχύτητα της αντίδρασης. Με αποτέλεσμα η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για $t=5-15s$ να είναι $u < 0,03M/s$.

(Υπάρχει ασάφεια στην εκφώνηση για την τάξη της αντίδρασης.)

B5. (M) $HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$



Επειδή ο υποκαταστάτης $-CH_3$ είναι πιο ισχυρός $+I$ από τον $-H$, πιο ισχυρό οξύ είναι το $HCOOH$ από το CH_3COOH .

άρα $K_{aHCOOH} > K_{aCH_3COOH}$.

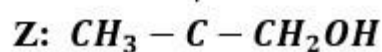
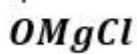
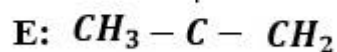
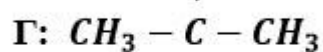
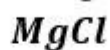
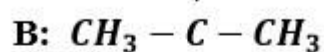
Εφόσον ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις $K_{aHCOOH} = \frac{x^2}{c}$ και $K_{aCH_3COOH} = \frac{y^2}{c}$

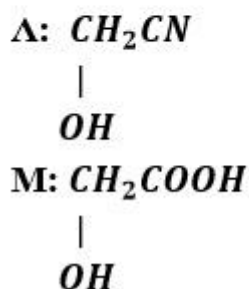
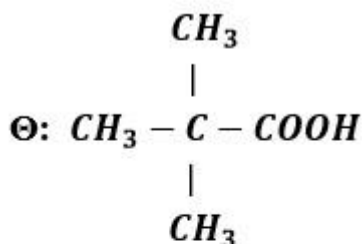
Επειδή $K_{aHCOOH} > K_{aCH_3COOH}$, τότε $x > y$ άρα $[H_3O^+]_1 > [H_3O^+]_2$.

Αφού $pH = -\log[H_3O^+]$ τότε $pH_1 < pH_2$.

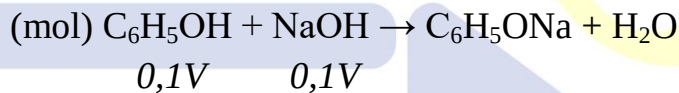
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

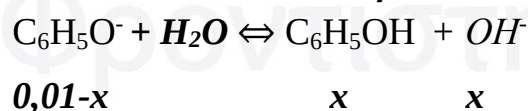
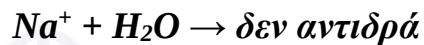
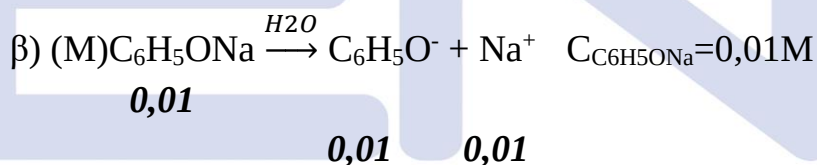




Γ2. α) Από το Y1 αντιδρά με NaOH μόνο η φαινόλη.



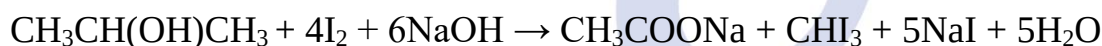
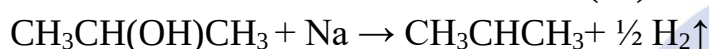
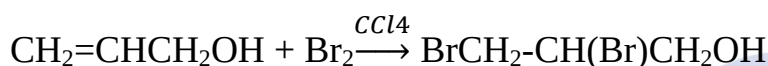
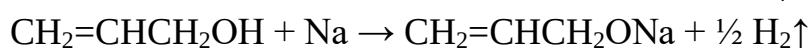
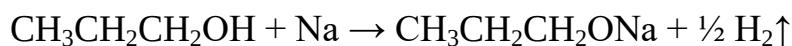
$$n_{\text{NaOH}} = C_2 V_2 = 0,01 \text{ mol} \text{ άρα } 0,1V = 0,01 \rightarrow V = 0,1L \text{ ή } V = 100 \text{ mL}$$



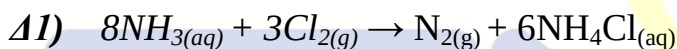
$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = 10^{-4} \text{ και εφόσον ισχύουν οι προσεγγίσεις } [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M άρα } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11} \text{ M}$$

$$\text{και } \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 11$$

- Γ3.** Δοχείο 1: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 Δοχείο 2: $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$
 Δοχείο 3: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$
 Δοχείο 4: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$



ΘΕΜΑ Δ



α) Οξειδωτικό: Cl_2 (ελαττώνεται ο Α.Ο του Cl από 0 σε -1)

Αναγωγικό: NH_3 (αυξάνεται ο Α.Ο του N από -3 σε 0)

β)	(mol)	$8\text{NH}_{3(\text{aq})}$	$+ 3\text{Cl}_{2(\text{g})}$	$\rightarrow \text{N}_{2(\text{g})} + 6\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})}$
Αρχικά	n	0,3	-	-
Α/Π	$-8x$	$-3x$	$+x$	$+6x$
Τελικά	$n-8x$	$0,3-3x$	x	$6x$

Για να προκύψει ρυθμιστικό ($\text{NH}_3\text{-NH}_4^+$) πρέπει να περισσέψει NH_3 .

Άρα τελικά: $n_{\text{Cl}_2}=0\text{mol}$. Επομένως $3x=0,3 \rightarrow x=0,1\text{mol}$

$$n_{\text{NH}_3}=n-0,8\text{mol και } c_b=\frac{n-0,8}{V}=\frac{n-0,8}{2}\text{M}$$

$$n_{\text{NH}_4^+}=0,6\text{mol και } c_a=\frac{0,6}{2}=0,3\text{M}$$

Εφόσον ισχύουν οι προσεγγίσεις, από την εξίσωση Henderson – Hasselbalch:

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{c_b}{c_a}$$

$$9 = 9 + \log \frac{c_b}{c_a}$$

$$c_a = c_b$$

$$\frac{n - 0,8}{2} = 0,3$$

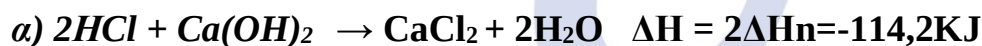
$$n - 0,8 = 0,6$$

$$n = 1,4 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } c_{\text{NH}_3} = \frac{n}{V} = \frac{1,4}{2} = 0,7 \text{ M}$$

γ) Το οξείδιο που θα σχηματιστεί είναι το NO_2 , καθώς είναι θερμοδυναμικά σταθερότερο. Από τα 3 οξείδια απαιτεί τη μικρότερη ενέργεια για να σχηματιστεί.

Δ2)



$$\text{Αρχ} \quad 0,2 \quad 0,1 \quad -$$

$$\text{Τελ} \quad - \quad - \quad 0,1$$

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

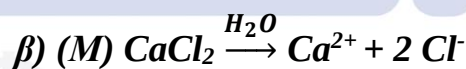
$$n_{\text{HCl}} = 0,2 \text{ mol}$$

Για την εξουδετέρωση 2 mol HCl εκλύονται 114,2 kJ

Για την εξουδετέρωση 0,2 mol HCl εκλύονται x kJ

$$x = 11,42 \text{ kJ}$$

$$\text{Άρα } q = +11,42 \text{ kJ}$$



$$\text{Αρχ. } 0,25$$

$$\text{Τελ.} \quad - \quad 0,25 \quad 0,5$$

$$c_{(\text{CaCl}_2)} = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,4} = 0,25 \text{ M}$$

$$\Pi = icRT = 3 \cdot 0,25 \cdot 24 = 18 \text{ atm}$$

Δ3)

$$\alpha) \text{ Για X.I: } K_c = \frac{[XY]^2}{[X_2][Y_2]} = \frac{\left(\frac{4}{V}\right)^2}{\left(\frac{2}{V}\right)\left(\frac{2}{V}\right)} = \frac{4 \cdot 4}{4} = 4$$

(mol)	X ₂ (g)	+	Y ₂ (g)	⇌	2 XY (g)
X.I.	2		2		4
Μετ.	$\xleftarrow{\theta \cdot X.I.}$		+1		+10
Α/Π	+ω		+ω		-2ω
X.I.΄	2+ω		3+ω		14-2ω

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

$$2 + \omega = 3$$

$$\omega = 1 \text{ mol}$$

Για X.I.΄:

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

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

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

$$\beta) K'_c = \frac{[XY]^2}{[X_2][Y_2]} = \frac{\left(\frac{12}{V}\right)^2}{\left(\frac{3}{V}\right)\left(\frac{4}{V}\right)} = \frac{12 \cdot 12}{12} = 12$$

Επειδή $\theta_2 > \theta_1$ και $K'_c > K_c$, τότε η θερμοκρασία μετατόπισε την ισορροπία δεξιά, άρα λόγω Le Chatelier η αντίδραση προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη.