

## Απαντήσεις Προτεινόμενων Θεμάτων στη Χημεία Γ' Λυκείου

### ΘΕΜΑ Α

A1. α    A2. δ    A3. γ    A4. γ    A5. β

### ΘΕΜΑ Β

B1. α) (Σωστό) Η αντίδραση αυτοϊοντισμού του νερού μετατοπίζεται προς τα δεξιά (αύξηση θερμοκρασίας : ευνοεί τις ενδόθερμες). Παρόλο που αυξάνεται η συγκέντρωση των οξωνίων του νερού, το pH του διαλύματος καθορίζεται και πάλι από την  $[H_3O^+]$  του  $HNO_3$ , η οποία παραμένει σταθερή επειδή η αντίδραση ιοντισμού του  $HNO_3$  είναι μονόδρομη.

β) (Σωστό)  $CH_3COOCH_2CH_3$



Ο άνθρακας αυτός έχει αριθμό οξείδωσης -1.

γ) (Λάθος)  $CH_2 = CH - C \equiv N + 3H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3 - CH - CH_2 - NH_2$

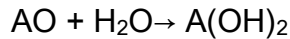
Το προϊόν της υδρογόνωσης είναι κορεσμένος υδρογονάνθρακας ο οποίος δεν αντιδρά με το διάλυμα  $Br_2$  σε  $CCl_4$ , άρα δεν το αποχρωματίζει.

δ) (Λάθος) Στοιχείο με τρία μονήρη ηλεκτρόνια μπορεί να έχει δομή  $ns^2np^3$  ή  $(n-1)d^3ns^2$  ή  $(n-1)d^7ns^2$ , οπότε ανήκει αντίστοιχα στην 15<sup>η</sup> ή 5<sup>η</sup> ή 9<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Επιπλέον, υπάρχουν και στοιχεία του f τομέα με τρία μονήρη ηλεκτρόνια, τα οποία ανήκουν στην 3<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα.

ε) (Σωστό) η σταθερά ισορροπίας μιας αντίδρασης έχει μονάδες μέτρησης οι οποίες εξαρτώνται από τους συντελεστές των σωμάτων που συμμετέχουν στην αντίδραση.

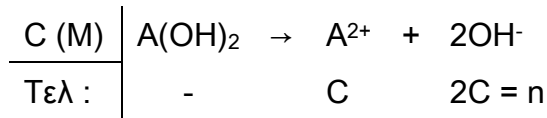
**B<sub>2</sub>**. Παρατηρούμε ότι  $E_{i2} \ll E_{i3}$ . Άρα το Α ανήκει στην 2<sup>η</sup> ομάδα του π.π. Το οξείδιο του έχει χημικό τύπο ΑΟ και είναι βασικό οξείδιο.



n mol

n mol

$$C_{A(OH)_2} = n/2$$



$$pH = 12, pOH = 2, [OH^-] = n = 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n = m/Mr, MrAO = 0,56/10^{-2} = 56$$

$$Ar A = 56 - 16 = 40$$

**B<sub>3</sub>**. 1 → ii : Η ταχύτητα μιας αντίδρασης αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 50°C τα ένζυμα αδρανοποιούνται, οπότε και η ταχύτητα της αντίδρασης μειώνεται.

2 → i : αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει εκθετικά την ταχύτητα της αντίδρασης.

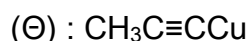
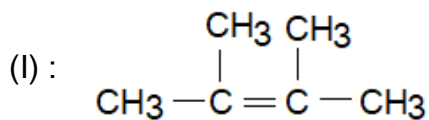
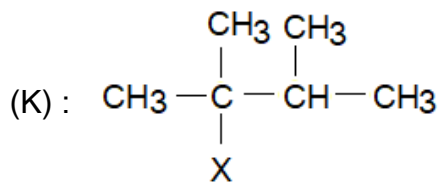
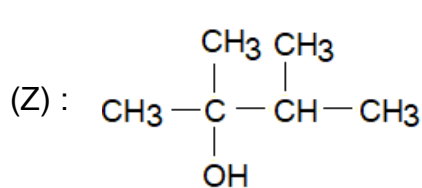
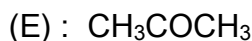
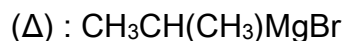
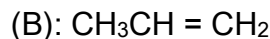
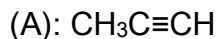
3 → iv : Με την πάροδο του χρόνου η συγκέντρωση του στερεού και μοναδικού αντιδρώντος παραμένει σταθερή, άρα και η ταχύτητα της αντίδρασης μένει σταθερή.

4 → v : Η ταχύτητα της αντίδρασης είναι σταθερή, άρα η μεταβολή της συγκέντρωσης του αέριου προϊόντος είναι ανάλογη του χρόνου.

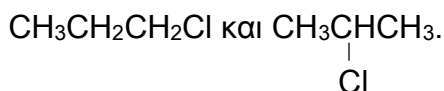
5 → iii : Το προϊόν  $Mn^{+2}$  είναι καταλύτης της αντίδρασης (αυτοκατάλυση) .

## ΘΕΜΑ Γ

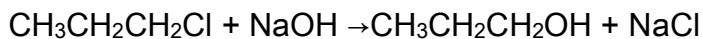
**Γ1. α)** Από τα δεδομένα προκύπτει ότι οι ενώσεις είναι:



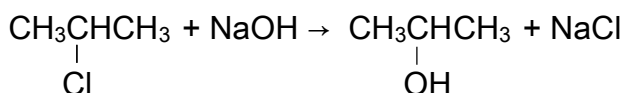
β) Τα συντακτικά ισομερή που αντιστοιχούν στο μοριακό τύπο είναι τα εξής :



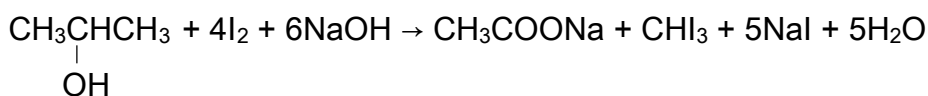
Αρχικά, προσθέτουμε σε δείγμα της ένωσης υδατικό διάλυμα NaOH :



ή



Στη συνέχεια προσθέτουμε στο δείγμα αλκαλικό διάλυμα ιωδίου και θερμαίνουμε ελαφρά. Αν παρατηρήσουμε σχηματισμό κίτρινου ιζήματος, είναι ένδειξη ύπαρξης της 2-προπανόλης και επομένως το χλωρίδιο ήταν το 2-χλωροπροπάνιο.



Στην περίπτωση που δεν θα παρατηρήσουμε σχηματισμό κίτρινου ιζήματος, η αλκοόλη ήταν η 1-προπανόλη και το χλωρίδιο το 1-χλωροπροπάνιο.

$$\Gamma 2. \text{nC}_3\text{H}_6 = 21/42 = 0,5\text{mol}$$



β mol

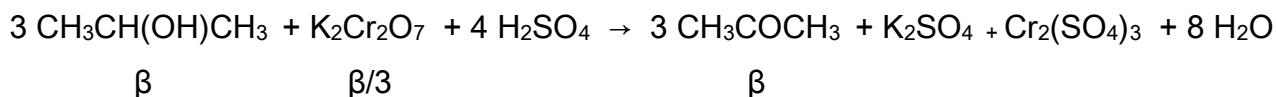
β mol



γ mol

γ mol

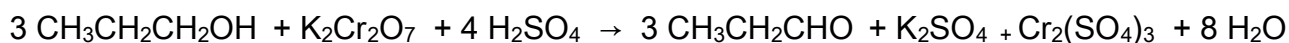
$$\beta + \gamma = 0,5\text{mol}$$



β

β/3

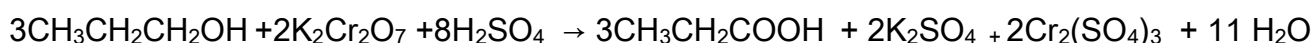
β



δ

δ/3

δ



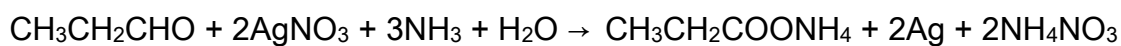
ω

2ω/3

ω

$$\delta + \omega = \gamma$$

1<sup>ο</sup> Μέρος



$$\delta/2$$

$$\delta = 5,4/108 = 0,15\text{mol}$$

2<sup>ο</sup> Μέρος



$$\beta/2$$

$$\beta/2 = 0,2 \text{ ή } \beta = 0,4$$

$$\gamma = 0,5 - 0,4 = 0,1\text{mol}$$

$$\omega = 0,1 - 0,05 = 0,05\text{mol}$$

M : 0,4mol  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

M' : 0,4mol  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

0,1mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

0,05mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

0,05mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

$$\text{nk}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \beta/3 + \delta/3 + 2\omega/3 = 0,4/3 + 0,05/3 + 2 \cdot 0,05/3 = 0,55/3\text{mol}$$

$$V = n/c = 0,55\text{L}$$

Γ3. α)

Mol	$\text{H}_2$	$+$	$\text{I}_2$	$\rightleftharpoons$	$2\text{HI}$
Αρχικά	2		3		
αντ/παρ	-x		-x		+2x
ΧΙ	2-x		3-x		2x

$$\alpha = 0,5 \Rightarrow \frac{2x}{4} = 0,5 \Rightarrow x = 1\text{mol}$$

επομένως :  $n_{\text{H}_2} = 1\text{mol}$  ,  $n_{\text{I}_2} = 2\text{mol}$  και  $n_{\text{HI}} = 2\text{mol}$  και

$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} \Rightarrow K_c = \frac{\left(\frac{2}{V}\right)^2}{\frac{1}{V} \cdot \frac{2}{V}} \Rightarrow K_c = 2$$

mol	$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$		
Αρχικά	2+n	3	
αντ/παρ	-ω	-ω	+2ω
XI	2+n-ω	3-ω	2ω

1<sup>η</sup> περίπτωση : Το  $H_2$  βρίσκεται σε περίσσεια άρα :

$$\alpha=0,5 \Rightarrow \frac{2\omega}{6} = 0,5 \Rightarrow \omega=1,5 \text{ mol}$$

επομένως :  $n_{H_2} = n+0,5 \text{ mol}$  ,  $n_{I_2} = 1,5 \text{ mol}$  και  $n_{HI} = 3 \text{ mol}$  και

$$K_c = \frac{\left(\frac{3}{V}\right)^2}{\frac{1,5 \cdot n+0,5}{V} \cdot \frac{1,5}{V}} \Rightarrow 2 = \frac{3}{0,5+n} \Rightarrow n=2,5 \text{ mol}$$

2<sup>η</sup> περίπτωση : Το  $I_2$  βρίσκεται σε περίσσεια άρα :

$$\alpha=0,5 \Rightarrow \frac{2\omega}{2 \cdot (2+n)} = 0,5 \Rightarrow \omega = 0,5 \cdot (2+n) \text{ mol}$$

$$K_c = \frac{\left(\frac{0,5 \cdot (2+n)}{V}\right)^2}{\frac{0,5 \cdot (2+n)}{V} \cdot \frac{3-0,5 \cdot (2+n)}{V}} \Rightarrow n=0 \quad \underline{\text{Απορρίπτεται}}$$

β)

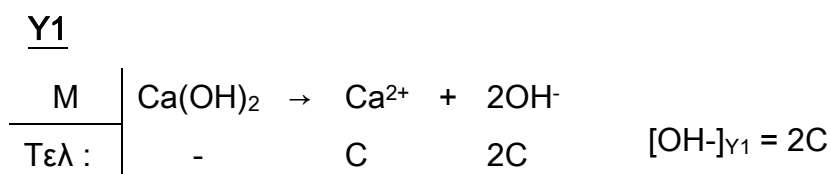
mol	$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$		
αρχικά	3	3	
αντ/παρ	-y	-y	+2y
XI	3-y	3-y	2y

$$K_c = \frac{\left(\frac{2y}{V}\right)^2}{\frac{3-y}{V} \cdot \frac{3-y}{V}} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{2y}{3-y} \Rightarrow y = \frac{3\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}$$

$$\alpha = \frac{2y}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} \Rightarrow \alpha = \sqrt{2} - 1 < 0,5$$

**ΘΕΜΑ Δ**

Δ1. α)



$$\text{pH}_{Y3} = \text{pH}_{Y1} + 1$$

$$\text{pOH}_{Y3} = \text{pOH}_{Y1} - 1 \Rightarrow -\log[\text{OH}^-]_{Y3} = -\log[\text{OH}^-]_{Y1} - 1 \Rightarrow 1 = \log[\text{OH}^-]_{Y3} - \log[\text{OH}^-]_{Y1}$$

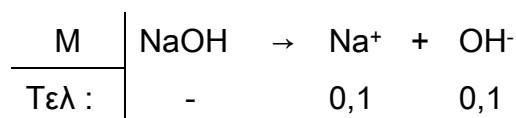
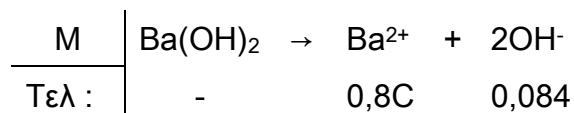
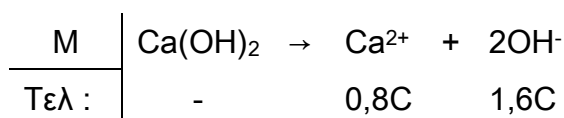
$$\Rightarrow 1 = \log([\text{OH}^-]_{Y3} / [\text{OH}^-]_{Y1}) \Rightarrow [\text{OH}^-]_{Y3} / [\text{OH}^-]_{Y1} = 10 \Rightarrow [\text{OH}^-]_{Y3} = 20C$$

Y3

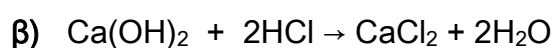
$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,8C, \quad C'_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{0,8C}{1} \text{ M}$$

$$n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,042 \text{ mol}, \quad C'_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,042 \text{ M}$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{m}{M_r} = \frac{4}{40} = 0,1 \text{ M}, \quad C_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ M}$$

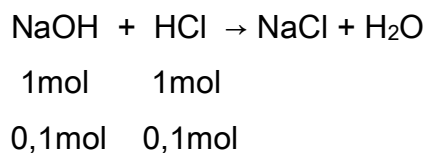
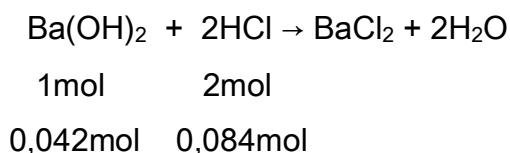


$$1,6C + 0,084 + 0,1 = 20C \quad \text{ή} \quad 0,184 = 18,4C \quad \text{ή} \quad C = 0,01 \text{ M}$$



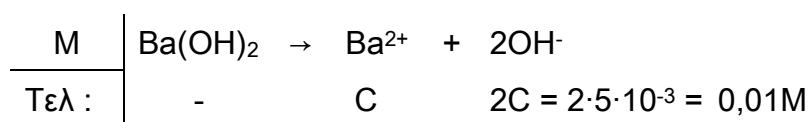
$$1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad 16 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



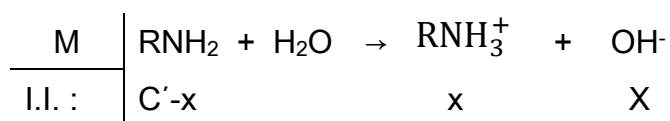
$$\text{Πολ, HCl} = 0,2\text{mol}$$

Δ2. α)



$$\text{pOH} = 2 \text{ και } \text{pH} = 12$$

Άρα και το Υ4 έχει  $\text{pOH} = 2$  και  $\text{pH} = 12$



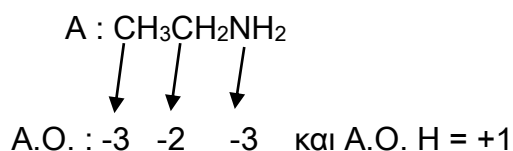
$$x = 0,01\text{M}$$

$$K_b(A) = x^2/C \quad \text{ή} \quad C = 10^{-4}/10^{-4} = 1\text{M}$$

$$\text{ΠRNH}_2 = 0,1 \cdot 1 = 0,1\text{mol}$$

$$\text{Mr} = \frac{m}{n} = \frac{4,5}{0,1} = 45$$

$$14v + 17 = 45 \quad \text{ή} \quad 14v = 28 \quad \text{ή} \quad v = 2$$



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-12}\text{M}, \quad \text{Π}_{\text{H}_3\text{O}^+} = 10^{-12} \cdot 10^{-1} = 10^{-13}\text{mol}$$

β) Αν  $C_5 > 1M$  τότε : pH αυξάνεται

$$pH' = 12,1 \text{ και } pOH' = 1,9 \text{ και } x' = 10^{-1,9}M$$

$$K_b = (x')^2 / C \text{ ή } C = 10^{0,2} = 1,58$$

$$C_4V_4 + C_5V_5 = CV$$

$$1 \cdot 0,1 + C_5 \cdot 1 = 1,58 \cdot 1,1$$

$$C_5 = 1,638M \quad \underline{\text{Δεκτή}}$$

Αν  $C_5 < 1M$  τότε : pH μειώνεται

$$pH' = 11,9 \text{ και } pOH' = 2,1 \text{ και } x' = 10^{-2,1}M$$

$$K_b = (x')^2 / C \text{ ή } C = 10^{-0,2} = 1 / 1,58$$

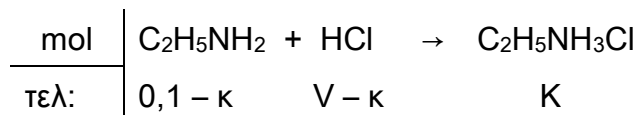
$$C_4V_4 + C_5V_5 = CV$$

$$1 \cdot 0,1 + C_5 \cdot 1 = (1 / 1,58) \cdot 1,1$$

$$C_5 = 0,596M \quad \underline{\text{Δεκτή}}$$

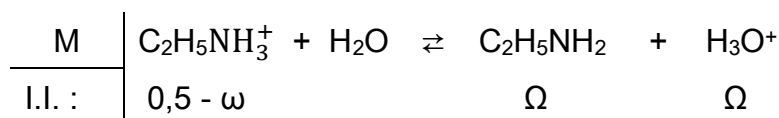
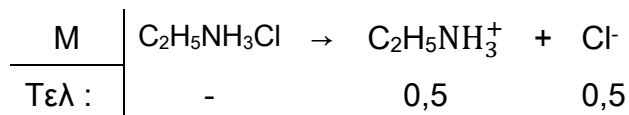
Δ3. α) Έστω V ο όγκος του διαλύματος HCl που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση της αμίνης.

$$n_{HCl} = V \cdot 1 = V \text{ mol}$$



Στο ισοδύναμο σημείο :  $\kappa = 0,1 \text{ mol}$  και  $V = 0,1L$

$$C_{C_2H_5NH_3Cl} = 0,1 / 0,2 = 0,5M$$

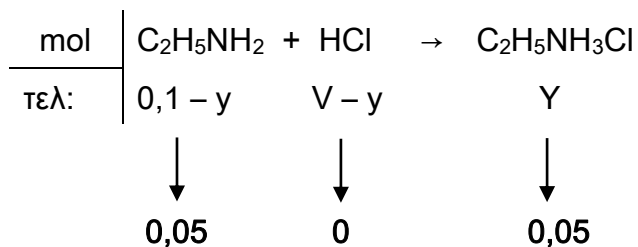




$$K_a = 10^{-14} / 10^{-4} = 10^{-10}$$

$$K_a = \omega^2 / 0,5 \quad \eta \quad \omega = \sqrt{5 \cdot 10^{-11}} = \sqrt{5} \cdot 10^{-5,5}$$

β)



$$V = y = 0,05$$

$$C_{C_2H_5NH_2} = 0,05 / 0,15 = 1/3M = C_{C_2H_5NH_3Cl}$$

$$pOH = pK_b + \log C_\alpha / C_\beta, \quad pOH = 4, \quad pH = 10, \quad [H_3O^+] = 10^{-10}M$$

$$K_a H\Delta = \frac{[\Delta^-][H_3O^+]}{[H\Delta]} \quad \eta \quad 10^{-8} = \frac{[\Delta^-][10^{-10}]}{[H\Delta]} \quad \eta \quad \frac{[\Delta^-]}{[H\Delta]} = 100$$

$$a_{H\Delta} = \frac{[\Delta^-]}{[H\Delta] + [\Delta^-]} = \frac{100[H\Delta]}{101[H\Delta]} = 100/101$$

Τομέας Χημείας: Στεφανίδου Διάνα – Μπαλιτζή Τριανταφυλλιά – Πιπεράκης Εμμανουήλ