



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 5 ΙΟΥΝΙΟΥ 2026

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A.1 – β

A.2 – γ

A.3 – α

A.4 – δ

A.5 1. Λάθος

2. Σωστό

3. Λάθος

4. Σωστό

5. Σωστό

ΘΕΜΑ Β

B1. X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Ψ: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Ω: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Ισχύει ότι $E_{\iota_{1\Omega}} < E_{\iota_{1X}} < E_{\iota_{1\Psi}}$

Η E_{ι_1} σε μια περίοδο αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά (θεωρία σχολικού βιβλίου)

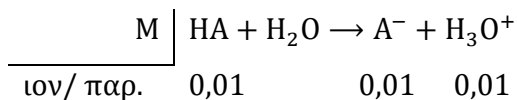
B2. $6\text{FeCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} \rightarrow 6\text{FeCl}_3 + 2\text{CrCl}_3 + 2\text{KCl} + 7\text{H}_2\text{O}$

Ο FeCl_2 δρα ως αναγωγικό γιατί ο αριθμός οξείδωσης του Fe αυξάνεται από +2 σε +3 (οξείδωση). Το $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ δρα ως οξειδωτικό γιατί ο αριθμός οξείδωσης του Cr μειώνεται από +6 σε +3 (αναγωγή).



B3. Για το υδατικό διάλυμα HA αν θεωρήσουμε ότι είναι ισχυρό οξύ θα ισχύει:

i.

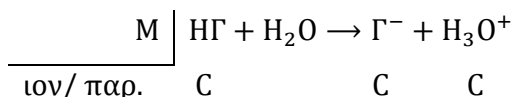


Άρα $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2}\text{M} \Rightarrow \text{pH} = 2$ Δεκτό, άρα το οξύ HA είναι ισχυρό.

ii. Για το υδατικό διάλυμα NaB αν θεωρήσουμε ότι το οξύ HB είναι ισχυρό τότε το διάλυμα θα είχε $\text{pH} = 7$, αφού ούτε το Na^+ ούτε το B^- θα αντιδρούν με το νερό. Άτοπο αφού δίνεται $\text{pH} = 9$, άρα το οξύ HB είναι ασθενές.

iii. Για το υδατικό διάλυμα ΗΓ αν θεωρήσουμε ότι είναι ισχυρό οξύ έχουμε:

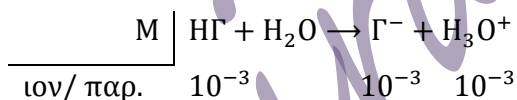
Αρχικό διάλυμα ΗΓ



$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2}\text{M}$ άρα $C = 10^{-2}\text{M}$

Με την αραιώση σε δεκαπλάσιο όγκο (από 10mL σε 100mL) η συγκέντρωση C'

είναι ίση με $C' = \frac{C}{10} = 10^{-3}\text{M}$ οπότε:



Άρα $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3}\text{M}$, $\text{pH}_{\text{τελ}} = 3$ Άτοπο αφού $\text{pH} = 2,5$, άρα το οξύ ΗΓ είναι ασθενές.

B4. Για το διάλυμα A υπολογίζουμε τη συγκέντρωσή του:

Σε 100mL διαλύματος έχουμε 6g ουρία

Σε 1000mL διαλύματος έχουμε x; ουρία

$$x = 60\text{g ουρία}, n = \frac{m}{M_r} = \frac{60}{60} \text{ mol} = 1 \text{ mol}, \text{ οπότε } C_A = 1 \text{ M}$$

Αφού η ημιπερατή μεμβράνη μετακινείται από το B προς το A συμπεραίνουμε ότι το διάλυμα A είναι αραιότερο, δηλαδή έχει τη μικρότερη συγκέντρωση (αφού γνωρίζουμε ότι η ώσμωση γίνεται από το αραιότερο διάλυμα προς το πυκνότερο).

Ισχύει ότι: $C_A < C_B$.



Αν είχαμε τη μεθανάλη τότε:

Σε 100mL διαλύματος έχουμε 6g μεθανάλη

Σε 1000mL διαλύματος έχουμε y ; μεθανάλη

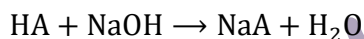
$$y = 60g \text{ μεθανάλη, } n = \frac{m}{M_r} = \frac{60}{30} \text{ mol} = 2 \text{ mol, } \text{οπότε } C_B = 2 \text{ M Δεκτό}$$

Αν είχαμε ως ουσία X την ουρία δε θα είχαμε φαινόμενο ώσμωσης και αν η ουσία X

είναι η γλυκόζη τότε $C_{\text{γλυκόζης}} = \frac{n}{V} = \frac{6/180}{0,1} \text{ M} = \frac{1}{3} \text{ M}$, άρα θα είχαμε $C_A > C_B$ Αποπο

B5. Στο μέσον της ογκομέτρησης έχει εξουδετερωθεί η μισή ποσότητα του οξέος.

Αν αρχικά είχαμε $n \text{ mol HA}$, αντιδρούν $\frac{n}{2} \text{ mol}$



αντ./ παρ. $\frac{n}{2} \quad \frac{n}{2} \quad \frac{n}{2}$

Άρα στο μέσον της ογκομέτρησης έχουμε ρυθμιστικό διάλυμα $\text{HA} - \text{NaA}$ με ίσες

συγκεντρώσεις $C = \frac{\frac{n}{2}}{V_1}$ άρα από την εξίσωση Henderson - Hasselbalch έχουμε

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{C}{C} = \text{pKa}$$

Αφού $\text{pH} = 5 \Rightarrow \text{pKa} = 5 \Rightarrow \text{Ka} = 10^{-5}$ άρα πρόκειται για το CH_3COOH .

Μπορεί να γίνει και απόδειξη με επίδραση κοινού ιόντος HA CM και NaA CM οπότε καταλήγουμε στο ίδιο συμπέρασμα.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Α: HCOOCH_3

Β: HCOONa

Γ: CH_3OH

Δ: CH_3Cl

Ε: CH_3MgCl

Θ: $\text{CH}_2 = \text{O}$

Κ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Μ: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

Ν: $\text{CH}_2 - \text{CH}_2$

$\begin{array}{cc} | & | \\ \text{Br} & \text{Br} \end{array}$

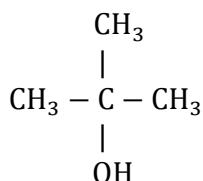
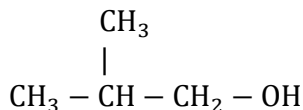
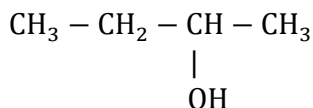
Π: $\text{CH} \equiv \text{CH}$

Ρ: $\text{CuC} \equiv \text{CCu}$

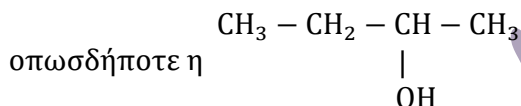


Γ2. α, β)

Στον Μ.Τ. C_4H_9OH αντιστοιχούν οι ισομερείς αλκοόλες:

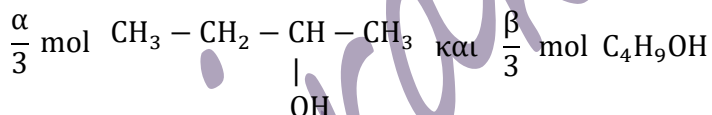


Αφού το μίγμα δίνει την αλογονοφορμική, η μία ένωση του μίγματος θα είναι

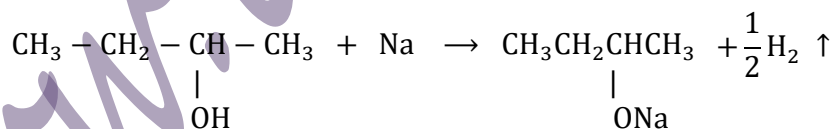


Έτσι έστω α mol $\begin{array}{c} CH_3 - CH_2 - CH - CH_3 \\ | \\ OH \end{array}$ (Τ) και β mol C_4H_9OH (Σ)

Στο καθένα από τα τρία ίσα μέρη θα έχουμε από:



$$\text{1ο μέρος: Σε stp: } n = \frac{V}{22,4} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

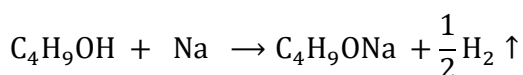


1 mol

$\frac{1}{2}$ mol

$\frac{\alpha}{3}$ mol

$\frac{\alpha}{6}$ mol



1 mol

$\frac{1}{2}$ mol

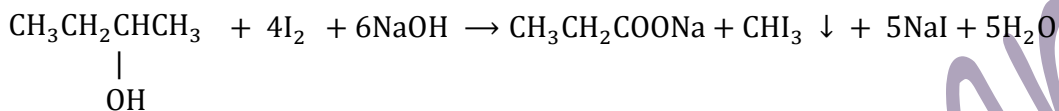
$\frac{\beta}{3}$ mol

$\frac{\beta}{6}$ mol



$$\text{Ap}\alpha: \frac{\alpha}{6} + \frac{\beta}{6} = 0,1 \Rightarrow \boxed{\alpha + \beta = 0,6} \quad (\text{I})$$

2^ο μέρος:



1 mol

1 mol

$$\frac{\alpha}{3} \text{ mol}$$

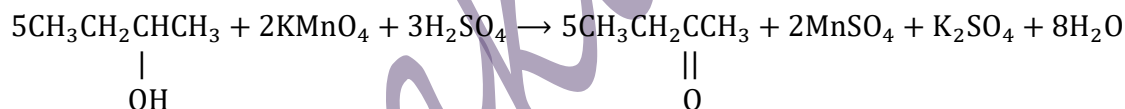
0,12 mol

$$\frac{\alpha}{3} =$$

$$\frac{\alpha}{3} = 0,12 \Rightarrow \alpha = 0,36 \text{ mol } \text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3$$

Από (I): $\beta = 0,24 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}$

3^ο μέρος: $C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = 0,1 \text{ M} \cdot 0,48 \text{ L} = 0,048 \text{ mol KMnO}_4$



Τα 5 mol με 2 mol

$$0,12 \text{ mol } \mu\epsilon \quad x = ;$$

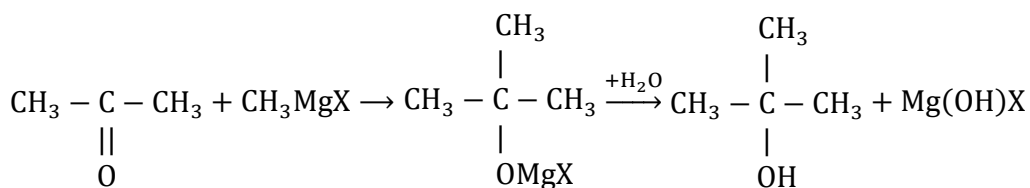
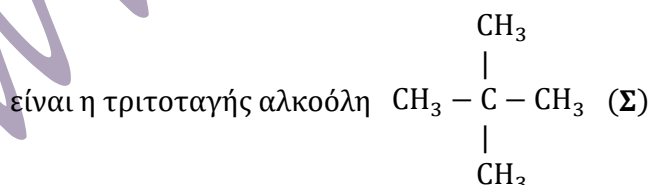
$$x = \frac{0,24}{5} \Rightarrow x = 0,048 \text{ mol KMnO}_4$$

Αφού όλη η ποσότητα του KMnO_4 χρησιμοποιείται για την οξείδωση της

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$ η 2η ένωση του μίγματος δεν θα οξειδώνεται, άρα θα

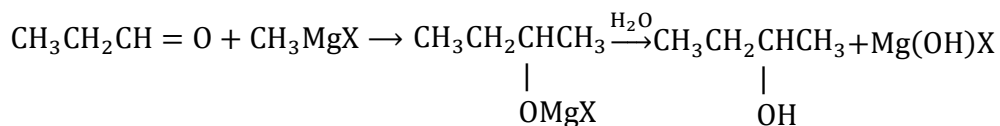


είναι η τριτοταγής αλκοόλη $\text{CH}_3 - \overset{\cdot}{\text{C}} - \text{CH}_3$ (**Σ**)

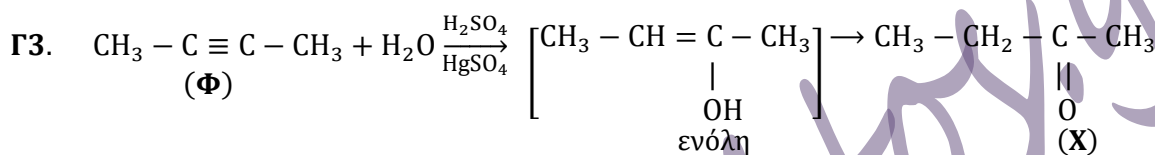
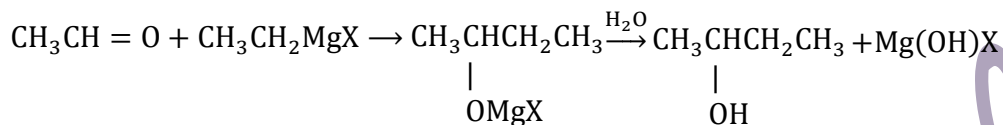




γ) 1^{ος} τρόπος:



2^{ος} τρόπος:



Στην ένωση Φ, οι δύο C του τριπλού δεσμού και τα δύο άτομα που ενώνονται απευθείας βρίσκονται στην ίδια ευθεία γιατί οι C του τριπλού δεσμού έχουν sp υβριδικά τροχιακά που σχηματίζουν γωνία 180°, δηλαδή ευθεία γραμμή.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α.

mol	2NO + O ₂ ⇌ 2NO ₂		
αρχ.	n ₁	n ₂	
αντ./παρ.	2x	x	2x
X.I.	n ₁ - 2x	n ₂ - x	2x

Ισχύει ότι: $n_1 - 2x = 2x \Rightarrow n_1 = 4x$

$n_2 - x = 2x \Rightarrow n_2 = 3x$

Έχουμε ότι:

$n_{\text{ολ}} = 12 \text{ mol} \Rightarrow n_1 - 2x + n_2 - x + 2x = 12 \Rightarrow 4x - 2x + 3x - x + 2x = 12 \Rightarrow x = 2 \text{ mol}$

Άρα $n_1 = 8 \text{ mol}$ και $n_2 = 6 \text{ mol}$

Αν η αντίδραση είναι μονόδρομη αντιδρά όλο το NO άρα:

mol	2NO + O ₂ → 2NO ₂		
αντ./παρ.	8	4	8

και η απόδοση της αντίδρασης είναι : $\alpha = \frac{2x}{8} = \frac{4}{8} = 0,5 \text{ ή } 50\%$



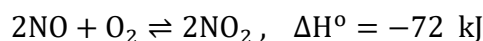
$$K_C = \frac{\left(\frac{4}{10}\right)^2}{\left(\frac{4}{10}\right)^2 \frac{4}{10}} = 2,5$$

β. Όταν αντιδρούν 2 mol O_2 εκλύονται 144 kJ

Όταν αντιδρά 1 mol O_2 εκλύονται λ;

$$\lambda = 72 \text{ kJ} \quad \text{άρα} \quad \Delta H^\circ = -72 \text{ kJ}$$

Για την αντίδραση:



$$\text{Ισχύει} \quad \Delta H^\circ = 2\Delta H_{f_{NO_2}}^\circ - 2\Delta H_{f_{NO}}^\circ \Rightarrow -72 \text{ kJ} = 2 \cdot (33 \text{ kJ}) - 2\Delta H_{f_{NO}}^\circ$$

$$\Rightarrow -72 \text{ kJ} - 66 \text{ kJ} = -2\Delta H_{f_{NO}}^\circ \Rightarrow \Delta H_{f_{NO}}^\circ = +69 \text{ kJ}$$

γ. Αφού απομακρύνουμε 3 mol NO_2 η θέση της Χ.Ι. μετατοπίζεται προς τα δεξιά. Αφού δίνεται ότι το σύστημα παραμένει σε κατάσταση Χ.Ι. συμπεραίνουμε ότι ο όγκος του δοχείου πρέπει να αυξηθεί. Έστω ότι γίνεται V' τότε έχουμε:

$$K_C = \frac{\left(\frac{1}{V'}\right)^2}{\left(\frac{4}{V'}\right)^2 \frac{4}{V'}} = 2,5 \Rightarrow \frac{V'}{64} = 2,5 \Rightarrow V' = 160 \text{ L}$$

Δ2. α.

mol	A + B $\xrightleftharpoons[v_2]{v_1}$ 2Γ		
αρχ.	4	4	
αντ./παρ.	x	x	2x
τη χρονική στιγμή t	4 - x	4 - x	2x

Έχουμε $4 - x = 2 \Rightarrow x = 2$, άρα τη χρονική στιγμή t έχουμε: 2 mol A, 2 mol B και 4 mol Γ.

$$\text{Άρα} \quad v_1 = k_1 C_A C_B \Rightarrow k_1 = \frac{v_1}{C_A C_B} \Rightarrow k_1 = \frac{2,56 \cdot 10^{-1} \text{ M/min}}{2M \cdot 2M} \Rightarrow k_1 = 0,064 \text{ M}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

και

$$v_2 = k_2 C_\Gamma^2 \Rightarrow k_2 = \frac{v_2}{C_\Gamma^2} \Rightarrow k_2 = \frac{1,6 \cdot 10^{-2} \text{ M/min}}{(4M)^2} \Rightarrow k_2 = 10^{-3} \text{ M}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

και

$$K_c = \frac{k_1}{k_2} = \frac{0,064}{10^{-3}} = 64$$



β.

mol	A	+	B	⇌	2Γ
αρχ.	4		4		
αντ./παρ.	y		y		2y
X.I.	4 - y		4 - y		2y

$$K_c = 64 = \frac{\left(\frac{2y}{V}\right)^2}{\left(\frac{4-y}{V}\right)^2} \xrightarrow{y>0, 4-y>0} 8 = \frac{2y}{4-y} \Rightarrow 32 - 8y = 2y \Rightarrow y = 3,2 \text{ mol}$$

Άρα σε X.I. έχουμε: 0,8 mol A, 0,8 mol B και 6,4 mol Γ.

Δ3. Για το υδατικό διάλυμα CH_3NH_2 0,1 M στους $\theta^\circ \text{C}$ έχουμε:

M	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$		
αρχ.	0,1		
ιον/ παρ.	x	x	x
I.I.	0,1 - x	x	$x = 10^{-3}\text{M}$

$$\text{Άρα } K_{b_{\theta^\circ \text{C}}} = \frac{x^2}{0,1 - x} = \frac{(10^{-3})^2}{0,1} = 10^{-5}$$

Για το υδατικό διάλυμα NH_3 0,1M στους 25°C έχουμε:

M	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$		
αρχ.	0,1		
ιον/ παρ.	y	y	y
I.I.	0,1 - y	y	$y = 10^{-3}\text{M}$

$$\text{Άρα } K_{b_{25^\circ \text{C}}} = \frac{y^2}{0,1 - y} = \frac{(10^{-3})^2}{0,1} = 10^{-5}$$

Η CH_3NH_2 είναι ισχυρότερη βάση από την NH_3 γιατί διαθέτει το μεθύλιο ($-\text{CH}_3$) το οποίο έχει εντονότερο +I επαγωγικό φαινόμενο, οπότε στην CH_3NH_2 τα κοινά ζεύγη e ωθούνται εντονότερα προς το άτομο του N και αποκτά εντονότερο αρνητικό πόλο (δ^-) με συνέπεια να έλκει και να συγκρατεί εντονότερα H^+ . Άρα στην ίδια θερμοκρασία ισχύει:

$$K_{b_{\text{CH}_3\text{NH}_2}} > K_{b_{\text{NH}_3}}$$

Άρα στους 25°C θα ισχύει:

$$K_{b_{\text{CH}_3\text{NH}_2}} > K_{b_{\text{NH}_3}} = 10^{-5}$$



και αφού στους 25°C έχουμε $K_{\text{bCH}_3\text{NH}_2} > 10^{-5}$.

Πρέπει η θερμοκρασία θ να είναι μικρότερη από τους 25°C , έτσι ώστε να ισχύει

$$K_{\text{bCH}_3\text{NH}_2(\theta^{\circ}\text{C})} = 10^{-5}$$

www.irakleitos.gr