

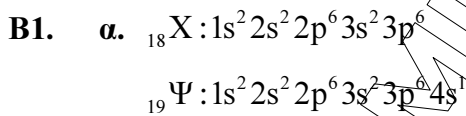
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. β  
A2. α  
A3. α  
A4. δ  
A5. 1. Σ  
2. Σ  
3. Λ  
4. Λ  
5. Σ

ΘΕΜΑ Β



- β. Το στοιχείο X βρίσκεται στην 3η περίοδο και στην 18η ομάδα του περιοδικού πίνακα, στον τομέα p. Το στοιχείο Y βρίσκεται στην 4η περίοδο και στην 1η ομάδα του περιοδικού πίνακα (αλκάλια), στον τομέα s.
- γ. Η  $E_{i1}$  αυξάνεται στον περιοδικό πίνακα από τα αριστερά προς τα δεξιά κατά μήκος μιας περιόδου και από κάτω προς τα πάνω κατά μήκος μιας ομάδας. Εφόσον το  $\Sigma_4$  έχει αρκετά χαμηλότερη  $E_{i1}$  σε σχέση με τα  $\Sigma_1$ ,  $\Sigma_2$  και  $\Sigma_3$ , τότε βρίσκεται στην 1η ομάδα του περιοδικού πίνακα, διότι θα αποβάλλει εύκολα το  $e^-$  της εξωτερικής στοιβάδας και θα μεταπίπτει σε κατάσταση ευγενούς αερίου (σταθερή, συμπληρωμένη εξωτερική στοιβάδα). Επομένως, η σωστή απάντηση είναι η (ii), όπου το  $\Sigma_4$  είναι το στοιχείο Y που βρίσκεται στα αλκάλια. Άρα τα υπόλοιπα διαδοχικά στοιχεία βρίσκονται στην προηγούμενη περίοδο και το  $\Sigma_3$  έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια  $E_{i1}$  αφού είναι ευγενές αέριο.

- B2.** α) Παρουσία επιπλέον ποσότητας  $[H_2O]$ , η Χ.Ι. θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά, με στόχο να μειωθεί η  $[H_2O]$  λόγω αρχής Le Chatelier. Επομένως, το μπλε χρώμα του  $COCl_2$  θα μεταβληθεί σε ροδόχρουν  $COCl_2 \cdot 6H_2O$ , και με αυτή την οπτική μεταβολή χρώματος θα γίνει αντίληπτη η επιπλέον ποσότητα υγρασίας στο χημικό σύστημα.
- β) Με αύξηση της θερμοκρασίας, η Χ.Ι. θα μετατοπιστεί προς την ενδόθερμη αντίδραση, που συνοδεύεται με απορρόφηση θερμότητας, λόγω αρχής Le Chatelier. Επομένως αφού μετατοπίζεται προς τα αριστερά και το χρώμα γίνεται μπλε, η προς τα αριστερά αντίδραση είναι ενδόθερμη, άρα η προς τα δεξιά αντίδραση είναι εξώθερμη ( $\Delta H < 0$ ).
- B3.** α) Το  $LiH$  είναι ιοντική ένωση και αναπτύσσονται ελκτικές δυνάμεις ηλεκτροστατικής φύσεως (ιοντικός δεσμός) μεταξύ των  $Li^+$  και  $H^-$ . Οι ιοντικές αυτές δυνάμεις είναι πολύ ισχυρότερες από τις διαμοριακές δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων των άλλων χημικών ουσιών. Εφόσον το σ.β. αυξάνεται με την ισχύ των δυνάμεων, το  $LiH$  έχει ιδιαίτερα υψηλό σ.β., όπως και οι περισσότερες ετεροπολικές ενώσεις.
- β) Το  $HF$  έχει μεγαλύτερο σ.β. από τα υπόλοιπα  $HX$  καθώς σχηματίζει δεσμούς  $H$  (δ.Η.), που είναι ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις σε σχέση με τις διαμοριακές δυνάμεις διπόλου – διπόλου που σχηματίζονται ανάμεσα στα υπόλοιπα  $HX$ , λόγω πολικότητας.



Επομένως, αφού το σ.β. αυξάνεται με αύξηση της ισχύος των διαμοριακών δυνάμεων, το  $HF$  έχει σημαντικά μεγαλύτερη τιμή σ.β. από τα  $HBr$  και  $HCl$ .

- γ) Το  $HBr$  χαρακτηρίζεται από δυνάμεις διπόλου – διπόλου και από δυνάμεις διασποράς London, όπως και το  $HCl$ . Οι δυνάμεις διασποράς London αυξάνονται σε ισχύ με την αύξηση του  $Mr$  (σχετική μοριακή μάζα) και εφόσον:

$$\left. \begin{array}{l} Mr_{HBr} = 81 \\ Mr_{HCl} = 36,5 \end{array} \right\} \Rightarrow Mr_{HBr} > Mr_{HCl} \Rightarrow \sigma.β_{HBr} > \sigma.β_{HCl}$$

**B4.**  $T_1 > T_2$

Η ταχύτητα μιας αντίδρασης αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, καθώς αυξάνεται η μέση κινητική ενέργεια των μορίων που αντιδρούν και αυξάνεται και ο αριθμός αποτελεσματικών συγκρούσεων. Στο διάγραμμα (κατανομή Maxwell-Boltzmann) που παρουσιάζεται, από το σημείο που δίνεται η  $E_a$  το εμβαδόν αντιπροσωπεύει το πλήθος των μορίων που αποκτούν ενέργεια μεγαλύτερη από την ενέργεια ενεργοποίησης. Όσο η θερμοκρασία αυξάνεται τόσο η καμπύλη κατανομής μετατοπίζεται προς τα δεξιά, συνεπώς ο αριθμός των μορίων που οδηγούνται σε αντίδραση αυξάνεται.

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** α) **A:**  $\text{HCH} = 0$

**B:**  $\text{CH}_3\text{OH}$

**Γ:**  $\text{CH}_3\text{Cl}$

**Δ:**  $\text{CH}_3\text{MgCl}$

**E:**  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

**Z:**  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

**Θ:**  $\text{CH}_3\text{COOH}$

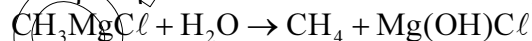
**K:**  $\text{CH}_3\text{COONa}$

**Λ:**  $\text{HCOOK}$

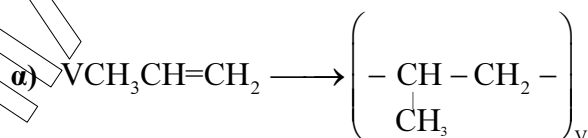
**M:**  $\text{CHBr}_3$

β)  $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Mg} \xrightarrow[\text{αιθέρας}]{\text{απόλυτος}} \text{CH}_3\text{MgCl}$

Ο αιθέρας που χρησιμοποιείται στην παρασκευή αντιδραστήριου Grignard πρέπει να είναι απόλυτος (άνυδρος) γιατί αν περιέχει  $\text{H}_2\text{O}$  γίνεται αντίδραση που καταστρέφει το Grignard:



**Γ2.**



1 mol

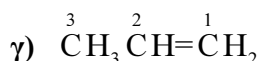
$\frac{1}{\text{V}}$  mol

$$\beta) m_{\text{μονομερούς}} = 1 \cdot M_r = M_{r \text{ μον.}} \Rightarrow m_{\text{μον.}} = M_{r \text{ μον.}}$$

$$m_{\text{πολ.}} = \frac{1}{V} \cdot M_{r \text{ πολ.}} \Rightarrow m_{\text{πολ.}} = \frac{1}{V} \cdot (v \cdot M_{r \text{ μον.}}) \Rightarrow m_{\text{πολ.}} = M_{r \text{ μονομερούς}} \cdot v \quad \text{gr (1)}$$

$$\Pi \cdot V = \frac{m_{\text{πολ.}}}{M_r} \cdot R \cdot T \stackrel{(1)}{\Rightarrow} M_{r \text{ πολ.}} = \frac{M_{r \text{ μον.}} \cdot R \cdot T}{\Pi \cdot V} \Rightarrow M_{r \text{ πολυμερούς}} = M_{r \text{ μον.}} \cdot 1000 \quad (2)$$

Όμως  $M_{r \text{ πολ.}} = v \cdot M_{r \text{ μον.}} \stackrel{(2)}{\Rightarrow} v = 1000$  μόρια μονομερούς σχηματίζουν ένα μόριο πολυμερούς



$\overset{1}{\text{C}} \rightarrow sp^2$  υβριδικά τροχιακά

$\overset{2}{\text{C}} \rightarrow sp^2$  υβριδικά τροχιακά

$\overset{3}{\text{C}} \rightarrow sp^3$  υβριδικά τροχιακά



Γ3.

mol	$X_{(s)} + 2\Psi_{(g)} \rightarrow \Omega_{(g)}$		
<b>Αρχικά (mol)</b>	$\alpha$	0.6	
<b>Αντιδρ.</b>	$z$	$2z$	
<b>Παρ.</b>			$z$
<b><math>t_1</math></b>	$\alpha - z$	$0.6 - 2z$	$z$

$$n_{\Omega} = 0.1 \text{ mol} \rightarrow z = 0.1 \text{ mol}$$

Άρα:  $t_1 : (\alpha - 0.1) \text{ mol } X_{(s)}, 0.4 \text{ mol } \Psi, 0.1 \text{ Z}$

$$\alpha) \text{ Νόμος ταχύτητας } u = K[\Psi]^2 \rightarrow u_t = 10^{-3} \left( \frac{0.4}{2} \right)^2 \rightarrow u_t = 4 \cdot 10^{-5} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\beta) \text{ χρονική στιγμή } t_1 : u_{\Psi} = 2u_{\text{αντιδρ}} \rightarrow u_{\Psi} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$$

γ)

mol	$X_{(s)} + 2\Psi_{(g)} \rightarrow \Omega_{(g)}$		
Αρχικά (mol)	$\alpha$	0.6	
Αντιδρ.	$w$	$2w$	
Παρ.			$w$
$t_2$	$\alpha - w$	$0.6 - 2w$	$w$

χρονική στιγμή  $t_2$ :

$$n_{\text{ολ. αερίων}} = 0.4 \text{ mol} \rightarrow 0.6 - 2w + w = 0.4 \rightarrow 0.6 - w = 0.4 \rightarrow w = 0.2 \text{ mol}$$

Αφού η αντίδραση είναι μονόδρομη και τελικά περισσεύει  $\Psi$ , το στερεό  $X$  έχει αντιδράσει πλήρως.

Άρα αρχικά  $\alpha = 0.2 \text{ mol}$  στερεού  $X$ .

χρονική στιγμή  $t_2$ :  $0 \text{ mol } X$ ,  $0.6 - 2w = 0.2 \text{ mol } \Psi$  και  $w = 0.2 \text{ mol } \Omega$

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχικά (mol)	1 M		
ιοντ.	$x$	$x$	$x$
σχ.			

	$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχικά (mol)	0,8 M		
ιοντ.	$y$	$y$	$y$
σχ.			

Ισορροπία  $[\text{CH}_3\text{COOH}] \quad 1 - x \approx 1 \text{ M}$

$[\text{CH}_3\text{COO}^-] \quad 0,8 - y \approx 0,8 \text{ M}$

$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = x \text{ M}$

$[\text{HCOO}^-] = y \text{ M}$

$[\text{H}_3\text{O}^+] = (x + y) \text{ M}$

$$K_{a_1} = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow \frac{K_{a_1} \cdot 1}{[H_3O^+]} = x \quad (1)$$

$$K_{a_2} = \frac{[H_3O^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow \frac{K_{a_2} \cdot 0,8}{[H_3O^+]} = y \quad (2)$$

$$(1) + (2) \quad x + y = [H_3O^+] = \frac{K_{a_1} \cdot 1 + K_{a_2} \cdot 0,8}{[H_3O^+]} \Rightarrow [H_3O^+] = \sqrt{10^{-5} \cdot 1 + 10^{-4} \cdot 0,8}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = \sqrt{9 \cdot 10^{-5}} = 3 \cdot 10^{-2,5} \text{ M.}$$

**Δ2. α)** Για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει από την ποσοτική αντίδραση να αντιδράσει όλο το HBr και να περισσέψει NH<sub>3</sub>.

$$n_{NH_3} = 0,5 \cdot v_1$$

$$n_{HBr} = 1 \cdot v_2$$



$$\text{αρχ } 0,5 \cdot v_1 \quad v_2$$

$$\text{αντ } v_2 \quad v_2$$

$$\text{παρ } v_2 \quad v_2 \quad v_2$$

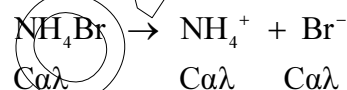
$$\text{τελ } 0,5v_1 - v_2 \quad v_2 \quad v_2$$

$$y_3 \quad [NH_4Br] = \frac{v_2}{v_1 + v_2} M = C_{αλ}$$

$$NH_3 \quad \frac{0,5v_1 - v_2}{v_1 + v_2} M = C_B$$

$$pH = 9 \Rightarrow pOH = 5$$

$$[OH^-] = 10^{-5}$$



$$C_{αλ}$$

$$C_{αλ}$$

$$C_{αλ}$$

$$C_{αλ} = C_{οξ}$$

Ρυθμ. διάλυμα  $[\text{OH}^-] = \text{Kb} \frac{C_\beta}{C_{\text{oξ}}} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-5} C_\beta}{C_{\text{oξ}}} \Rightarrow$

$$C_\beta = C_{\text{oξ}} \Rightarrow \frac{0,5v_1 - v_2}{v_1 + v_2} = \frac{v_2}{v_1 + v_2} \Rightarrow 0,5v_1 - v_2 = v_2 \Rightarrow 2v_2 = 0,5v_1 \Rightarrow$$

$$v_1 = 4v_2 \text{ άρα } v_1 > v_2$$

$$v_{1\text{max}} = 100\text{ml}$$

$$v_2 = \frac{v_1}{4} = 25\text{ml}$$

$$\text{Οπότε } v_{3\text{max}} = 100 + 25 = 125\text{ml}$$



$$a = \frac{x}{c} \rightarrow x = ac$$

	$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \Leftrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \Delta^-$		
Αρχικά (mol)	c		
Αντιδρ.	x		
Παρ.		x	x
t <sub>2</sub>	c-x	10 <sup>-9</sup>	x

$$\text{K}_{\text{HA}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\Delta^-]}{[\text{HA}]} \Leftrightarrow \text{K}_{\text{HA}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]x}{c-x} \Leftrightarrow 10^{-9} = \frac{10^{-9} \cdot \alpha \cdot c}{c(1-\alpha)} \Leftrightarrow 1 = \frac{\alpha}{1-\alpha} \Leftrightarrow$$

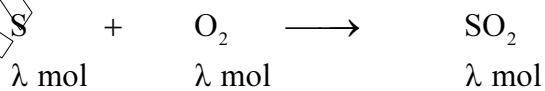
$$\Leftrightarrow 1 - \alpha = \alpha \Leftrightarrow 1 = 2\alpha \Leftrightarrow \alpha = 0.5$$

Δ3. Έστω λ mol καθαρού S στο δείγμα S

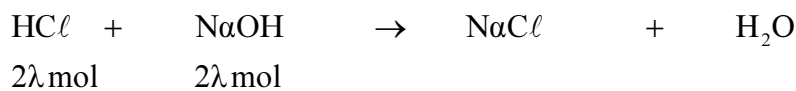
α)

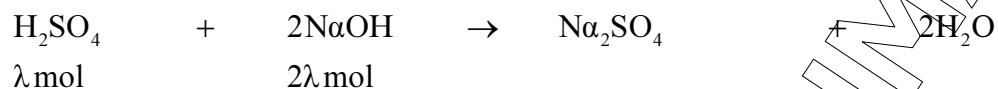


β)



$$n_{\text{NaOH}} = CV \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,5\text{M} \cdot 2\text{L} = 1\text{mol}$$





$$2\lambda + 2\lambda = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow 1 = 4\lambda \Rightarrow \lambda = 0,25 \text{ mol}$$

$$m_s = 0,25 \cdot A_{r_s} \text{ gr} = 0,25 \cdot 32 = 8 \text{ gr}$$

Στα 10 gr δειγμ. έχω 8 gr S

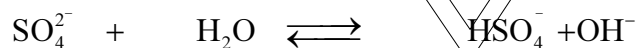
Στα 100 gr δειγμ. έχω ;80 gr S

Άρα 80% w/w σε καθαρό S το δείγμα.

- γ) Το διάλυμα περιέχει NaCl και Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> το NaCl δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος γιατί προέρχεται από ισχυρό οξύ HCl και ισχυρή βάση NaOH.



Το Na<sup>+</sup> δεν επηρεάζει το pH το SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> είναι ασθενής βάση του συζυγούς ασθενούς οξέος HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> το οποίο ιοντίζεται μερικώς.



Άρα το διάλυμα θα είναι βασικό.