



**ΠΕΜΠΤΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** β

**A2.** α

**A3.** α

**A4.** δ

**A5.** 1.Σ – 2.Σ – 3.Λ – 4.Λ – 5.Σ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1. α.**  ${}_{18}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ,  ${}_{19}\text{Y} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

**β.** X: 3<sup>η</sup> Περίοδος, 18<sup>η</sup> ομάδα, p τομέας

Y: 4<sup>η</sup> Περίοδος, 1<sup>η</sup> ομάδα, s τομέας

**γ.** Σωστή επιλογή το **ii**.

Η ενέργεια ιοντισμού στο Περιοδικό Πίνακα αυξάνεται πάνω και δεξιά, οπότε εφόσον το Σ<sub>3</sub> έχει την μεγαλύτερη τιμή E<sub>i1</sub> και μετά μειώνεται σημαίνει ότι το Σ<sub>4</sub> αλλάζει περίοδο.

**B2. α.** Αύξηση της συγκέντρωσης της υγρασίας μετατοπίζει την ισορροπία προς τα δεξιά λόγω αρχής Le Chatellier με αποτέλεσμα να εξασθενεί το μπλε χρώμα και το διάλυμα να αποκτά ροδόχρουν απόχρωση.

**β.** Με αύξηση της θερμοκρασίας η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά καθώς αποκτά και πάλι μπλε χρώμα. Σύμφωνα με την αρχή Le Chatellier αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη φορά της αντίδρασης άρα η αντίδραση με φορά προς τα αριστερά θα είναι ενδόθερμη και η προς τα **δεξιά εξώθερμη**.



**B3. α.** Το LiH είναι ιοντική ένωση οπότε θα έχει πολύ υψηλό σημείο βρασμού καθώς είναι κρυσταλλικό στερεό.

**β.** Το HF εμφανίζει μεταξύ των μορίων του δεσμό υδρογόνου με αποτέλεσμα να έχει σημαντικά υψηλότερο σημείο βρασμού σε σχέση με τα υπόλοιπα υδραλογόνα που εμφανίζουν δυνάμεις διπόλου-διπόλου.

**γ.** Το HBr έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού σε σχέση με το HCl καθώς έχει αρκετά μεγαλύτερο Mr με αποτέλεσμα να εμφανίζονται ισχυρότερες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μορίων του.

**B4.** Τι μεγαλύτερη όσο αυξάνεται η θερμοκρασία τόσο η καμπύλη κατανομής των μορίων μετατοπίζεται προς τα δεξιά καθώς αυξάνεται ο αριθμός των μορίων που έχουν μεγαλύτερη ενέργεια σε σχέση με την ενέργεια ενεργοποίησης.

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1 α.** A : CH<sub>2</sub>O

B : CH<sub>3</sub>OH

Γ : CH<sub>3</sub>Cl

Δ : CH<sub>3</sub>MgCl

E : CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH

Z: CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>

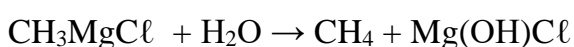
Θ: CH<sub>3</sub>COOH

K: CH<sub>3</sub>COONa

Λ ή M : HCOOK

M ή Λ : CHBr<sub>3</sub>

**β.** Η ένωση Δ ως αντιδραστήριο Grignard είναι ισχυρή βάση με αποτέλεσμα να αντιδρά με το νερό και να καταστρέφεται οπότε πρέπει κατά την παρασκευή του να αποφεύγεται η χρήση νερού ως διαλύτης.







Από τα δεδομένα της άσκησης για την χρονική στιγμή  $t_2$  έχουμε ότι τα συνολικά mol των αερίων είναι 0,4. Επομένως  $0,6-2y+y=0,4$  άρα  $y=0,2$  mol

Οπότε η τελική σύσταση στο δοχείο θα είναι 0,2 mol Ψ, 0,2 mol Ω και επειδή η αντίδραση είναι μονόδρομη το στερεό X θα έχει καταναλωθεί πλήρως.

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Κάνουμε τους ιοντισμούς των δύο οξέων

M	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$			
Αρχικά	1		-	-
Ισορρ.	1-x		x	x+y

M	$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$			
Αρχικά	0,8		-	-
Ισορρ.	0,8-y		y	x+y

Λαμβάνοντας τις σταθερές ιοντισμού των δύο οξέων και κάνοντας τις απαραίτητες προσεγγίσεις έχουμε ότι

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x \cdot (x+y)}{1} \Rightarrow x(x+y) = 10^{-5} \quad (1)$$

$$K_a' = \frac{[\text{HCOO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{y \cdot (x+y)}{0,8} \Rightarrow y(x+y) = 8 \cdot 10^{-5} \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει ότι  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \cdot 10^{-2,5} \text{ M}$

**Δ2. α.** Έστω ότι αρχικά αναμιγνύουμε  $V_1$  L διαλύματος  $\text{NH}_3$  και  $V_2$  L διαλύματος  $\text{HBr}$

Βρίσκουμε αρχικά τα mol των δύο ουσιών

$$n(\text{NH}_3) = C \cdot V_1 = 0,5 \cdot V_1 \text{ mol}$$

$$n(\text{HBr}) = C \cdot V_2 = V_2 \text{ mol}$$

Αντιδρούμε τις δύο ουσίες και επειδή θέλουμε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει η  $\text{NH}_3$  να είναι σε περίσσεια.

mol	$\text{NH}_3$	+	$\text{HBr}$	$\rightarrow$	$\text{NH}_4\text{Br}$
Αρχ.	$0,5V_1$		$V_2$		
Αντ./παρ.	$-V_2$		$-V_2$		$V_2$
Χ.Ι.	$0,5V_1 - V_2$		-		$V_2$

Το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό επομένως έχουμε ότι

Ρυθμιστικό διάλυμα  $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Br}$

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4\text{Br}]} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{0,5V_1 - V_2}{\frac{V_2}{V_0\lambda}} \Rightarrow V_1 = 4V_2$$

Εφόσον αρχικά διαθέτουμε 100 mL από το κάθε διάλυμα ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού θα προκύψει αν αναμείξουμε 25 mL από το  $\Delta_2$  και 100 mL από το  $\Delta_1$  οπότε θα παρασκευάσουμε **125 mL** ρυθμιστικού διαλύματος

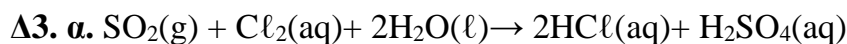
**β.** Κάνουμε τον ιοντισμό του δείκτη ΗΔ

M	ΗΔ	+	$\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$	$\Delta^-$	+	$\text{H}_3\text{O}^+$
Αρχικά	C			-		-
Ισορρ.	C-x			x		x

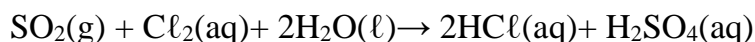
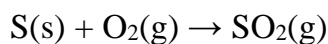
Λαμβάνοντας την σταθερά ιοντισμού του δείκτη και αντικαθιστώντας την συγκέντρωση των οξωνίων του ρυθμιστικού διαλύματος έχουμε ότι

$$K_a(\text{H}\Delta) = \frac{[\Delta^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{10^{-9} \cdot x}{C-x} \Rightarrow C = 2x$$

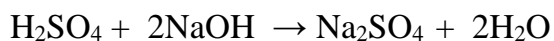
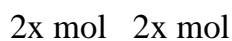
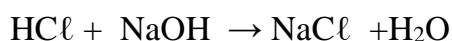
Οπότε ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη θα είναι  $\alpha = x/2x = 0,5$  ή **50%**.



**β.** Έστω ότι το αρχικό δείγμα περιέχει  $x \text{ mol S}$



Τα οξέα που προκύπτουν εξουδετερώνονται από διάλυμα NaOH.



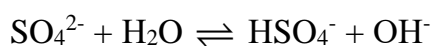
Βρίσκουμε αρχικά του NaOH  $n = C \cdot V = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ mol} \Rightarrow 4x = 1 \Rightarrow x = 0,25 \text{ mol}$

Επομένως αρχικά είχαμε  $0,25 \cdot 32 = 8 \text{ g S}$ ,

οπότε η περιεκτικότητα του δείγματος θα είναι **80% w/w σε S**

**γ.** Μετά τις εξουδετερώσεις στο τελικό διάλυμα περιέχονται τα ιόντα  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  και  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Από αυτά το μοναδικό που ιοντίζεται καθώς προέρχεται από ασθενή ηλεκτρολύτη θα είναι το  $\text{SO}_4^{2-}$



Τα ιόντα  $\text{OH}^-$  που προκύπτουν κάνουν το διάλυμα βασικό.



### Σχολιασμός Θεμάτων

**Θέμα Α :** Βασικές γνώσεις θεωρίας χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία.

**Θέμα Β :** Αναμενόμενα θέματα που απαιτούσαν κριτική ικανότητα εκτός από το Β4 που απαιτούσε απομνημόνευση του σχολικού βιβλίου σε ένα κομμάτι χωρίς πρακτική εφαρμογή.

**Θέμα Γ :** Ασκήσεις που κάλυπταν το κεφάλαιο της οργανικής, της χημικής κινητικής που απαιτούσαν καλή γνώση της μεθοδολογίας.

**Θέμα Δ :** Κλασσικές ασκήσεις ιοντικής ισορροπίας σε συνδυασμό με στοιχειομετρικούς υπολογισμούς που δεν θα δυσκολέψουν τους καλά προετοιμασμένους μαθητές, εκτός από το ερώτημα Δ2β που η μη χρήση προσεγγίσεων θα προβληματίσει αρκετούς.

Τα θέματα ήταν σε γενικές γραμμές σαφώς ορισμένα, καλοδιατυπωμένα, διαβαθμισμένης δυσκολίας χωρίς εκπλήξεις για τους καλά προετοιμασμένους μαθητές. Κάλυπταν όλη τη διδακτέα ύλη και τα ερωτήματα Β4 και Δ2β θα καθορίσουν τις υψηλές βαθμολογίες.

### Επιμέλεια απαντήσεων

**Καντώνης Γεώργιος- Κούσουλας Βαγγέλης**