

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ  
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΠΟΥ ΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ**

**ΤΕΤΑΡΤΗ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2024**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

A1 (β)                      A2 (α)                      A3 (β)                      A4 (δ)

A5 (α) Σωστό      (β) Λάθος      (γ) Σωστό      (δ) Λάθος      (ε) Λάθος

**ΘΕΜΑ Β**

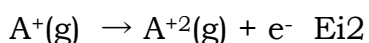
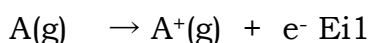
**B1.**

Η  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$  είναι πολικό μόριο που μεταξύ των μορίων της εμφανίζονται δυνάμεις διπόλου-διπόλου και δυνάμεις διασποράς. Μεταξύ των μορίων της αιθανόλης εμφανίζονται δεσμοί υδρογόνου και διασποράς.

Ο δεσμός υδρογόνου είναι ισχυρότερη διαμοριακή δύναμη από τις δυνάμεις διπόλου-διπόλου και επειδή τα  $M_r$  είναι παραπλήσια το σύνολο των διαμοριακών δυνάμεων στην αιθανόλη έχουν μεγαλύτερη ισχύ. Όσο ισχυρότερες είναι οι διαμοριακές δυνάμεις, τόσο μεγαλύτερο είναι το σημείο βρασμού.

**B2.** α. iii)

β. Για την απομάκρυνση  $2e^-$  απαιτείται ενέργεια  $E_{i1} + E_{i2}$ .



$\text{A}(\text{g}) \rightarrow \text{A}^{2+}(\text{g}) + 2e^- \quad E_{i1} + E_{i2}$  Πάντα  $E_{i2} > E_{i1}$  γιατί ευκολότερα απομακρύνεται το  $e^-$  από το ουδέτερο άτομο από ότι από κατιόν:

Άρα  $E_{i2} > 680 \text{ kJ mol}^{-1}$  και επομένως  $E_{i2} + E_{i1} > (680+680) \text{ kJ mol}^{-1} \Rightarrow$

$$E_{i2} + E_{i1} > 1360 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\gamma. E_{i1} + E_{i2} = 2200 \text{ kJ mol}^{-1} \Rightarrow 680 + E_{i2} = 2200 \text{ kJ mol}^{-1} \Rightarrow E_{i2} = 2200 - 680$$

$$E_{i2} = 1520 \text{ kJ mol}^{-1}$$

**B3.** (α) Ο καταλύτης είναι το Z γιατί προστίθεται ως αντιδρών στο 1<sup>ο</sup> στάδιο και αναγεννιέται στο 2<sup>ο</sup>. Το ενδιάμεσο προϊόν είναι το Δ. Παράγεται στο 1<sup>ο</sup> στάδιο και καταναλώνεται στο 2<sup>ο</sup> στάδιο.

(β) Ο νόμος της ταχύτητας καθορίζεται από το αργό στάδιο άρα αυτό θα είναι το 1<sup>ο</sup> στάδιο (καθώς έχει τα αντιδρώντα A,B).

**B4.** (α) (iv)

(β)

mol	2A(g)	+	B(g)	⇌	Γ(g)
αρχ.			n		n
α/π	2x		+x		-x
XI	2x		n+x		n - x

$$n + x > n - x \text{ άρα } [B] > [\Gamma]$$

### ΘΕΜΑ Γ

#### Γ1.

A: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Br      B: CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>      Γ: CH<sub>2</sub>Br-CH<sub>2</sub>Br      Δ: HC≡CH

E: CH<sub>3</sub>CH=O      Z: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH      Θ: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>MgBr

K: CH<sub>3</sub>CH(OMgBr)CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>      Λ: CH<sub>3</sub>CH(OH)CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

M: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COONa

**Γ2.** Στην ένωση Δ: HC≡CH τα άτομα άνθρακα έχουν sp υβριδικά τροχιακά και στο μόριο H-C≡C-H περιέχονται συνολικά 3σ και 2π δεσμοί.

Στην ένωση E:  $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3\overset{2}{\text{C}}\text{H}=\text{O}$  το 1ο άτομο άνθρακα έχει sp<sup>3</sup> υβριδικά τροχιακά, το 2ο άτομο άνθρακα έχει sp<sup>2</sup> υβριδικά τροχιακά και στο μόριο περιέχονται συνολικά 6σ και 1π δεσμός.



$$q_1 + q_2 = 3200 \Rightarrow 900x + 1400y = 3200 \quad (3)$$

Λύνουμε το σύστημα των εξισώσεων (1), (2), (3) και προκύπτουν

$$x = 2, y = 1, \omega = 10$$

### ΘΕΜΑ Δ

Διάλυμα Y1:

$$M_r \text{NH}_4\text{Cl} = 14 + 4 + 35.5 = 53.5$$

$$\text{NH}_4\text{Cl}: n = \frac{10.7}{53.5} = 0.2 \text{ mol},$$

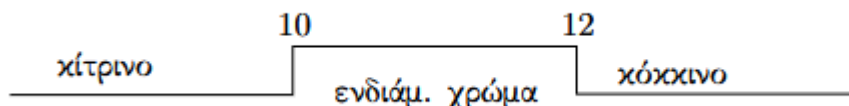
$$C(\text{NH}_4\text{Cl}) = C_1 = \frac{0.2}{0.1} = 2\text{M}$$

• Διάλυμα Y2:



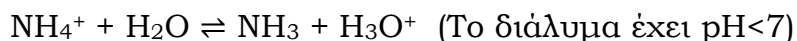
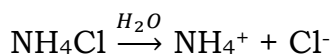
$$C_1V_1 = C_2V_2 \Rightarrow 2 \cdot 0.001 = C_2 \cdot 0.1 \Rightarrow C_2 = 0.2\text{M}$$

**Δ1.** Ο δείκτης έχει περιοχή pH αλλαγής χρώματος:



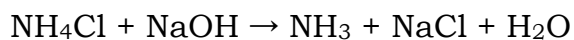
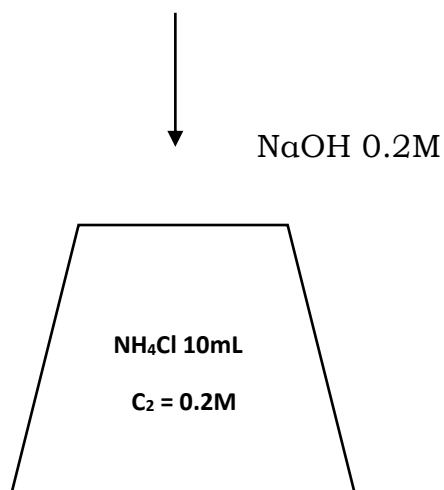
Για  $\text{pH} < \text{pK}_a - 1$ , δηλαδή  $\text{pH} < 10$  υπερισχύει το χρώμα της όξινης μορφής του δείκτη (κίτρινο), ενώ για  $\text{pH} > \text{pK}_a + 1$ , δηλαδή  $\text{pH} > 12$  το χρώμα της βασικής μορφής (κόκκινο).

Για το διάλυμα Y2 έχουμε:



Επομένως το διάλυμα θα αποκτήσει το χρώμα της όξινης μορφής του δείκτη δηλαδή κίτρινο χρώμα.

**Δ2.**



Στο Ι.Σ έχουμε πλήρη αντίδραση:

$$n\text{NH}_4\text{Cl} = n\text{NaOH} \Rightarrow 0.2 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 0.2 \cdot V\text{NaOH} \Rightarrow V\text{NaOH} = 0,01 \text{ L} = 10\text{mL}$$

**Δ3.** Στο στάδιο 5 χρησιμοποιείται το διάλυμα Υ3 το οποίο αντιστοιχεί στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης. Άρα ο όγκος του διαλύματος είναι 20mL και από την αντίδραση εξουδετέρωσης της ογκομέτρησης βλέπουμε ότι θα έχουμε μέσα στο διάλυμα μόνο NH<sub>3</sub> και NaCl σύμφωνα με τα παρακάτω:

$$n\text{NH}_4\text{Cl} = n\text{NaOH} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

mol	NH <sub>4</sub> Cl	+ NaOH	→ NH <sub>3</sub>	+ NaCl	+ H <sub>2</sub> O
αρχ.	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>			
α/π	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	
XI	-	-	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	

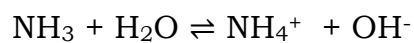
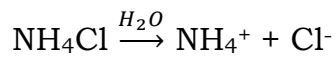
Με την ανάμιξη των δύο διαλυμάτων προκύπτουν νέες συγκεντρώσεις :

$$[\text{NH}_3] = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{40 \cdot 10^{-3}} = \frac{1}{20} \text{ M}$$

$$[\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{0.2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{40 \cdot 10^{-3}} = \frac{2}{20} \text{ M}$$

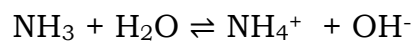
Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό και επομένως

$$\text{pH} = 9 \Rightarrow \text{pOH} = 5$$



$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{\text{C}_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma}}{\text{C}_{\alpha\acute{\chi}\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}} \Rightarrow 10^{-5} = K_b \frac{\frac{1}{20}}{\frac{2}{20}} \Rightarrow K_b = 2 \cdot 10^{-5}$$

**Δ4.** Στο Y3 C (NH<sub>3</sub>) =  $\frac{2 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} = 0.1 \text{ M}$



$$0.1 - x \qquad \qquad x \qquad \qquad x$$

$$K_b = \frac{x^2}{C} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot C} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \sqrt{2 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1} = \sqrt{2} \cdot 10^{-3} \text{ M}$$