

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016

ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ Θέματα και Απαντήσεις

Επιμέλεια: Ομάδα Χημικών



www.othisi.gr

Δευτέρα, 30 Μαΐου 2016
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Ο κύριος κβαντικός αριθμός καθορίζει
- α. το σχήμα του ηλεκτρονιακού νέφους
 - β. το μέγεθος του ηλεκτρονιακού νέφους
 - γ. τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους
 - δ. την ιδιοπεριστροφή του ηλεκτρονίου.

Μονάδες 5

Απάντηση: β

- A2.** Σε ένα από τα παρακάτω ζεύγη αντιδρούν και οι δύο χημικές ενώσεις με NaOH. Να επιλέξετε το σωστό ζεύγος
- α. CH₃COOH, C₆H₅OH
 - β. CH₃COOH, CH₃OH
 - γ. C₆H₅OH, CH₃C≡CH
 - δ. CH₃OH, CH₃C≡CH

Μονάδες 5

Απάντηση: α

- A3.** Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές παραβιάζει τον κανόνα του Hund;

α.	↑↓	↑	↑
β.	↑↑		
γ.	↑	↓	
δ.	↑	↑	↑

Μονάδες 5

Απάντηση: γ

- A4.** Σε ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα συγκέντρωσης 0,1M, η τιμή του pH παραμένει σταθερή με την προσθήκη H₂O ίδιας θερμοκρασίας;
- α. CH₃COOH
 - β. CH₃NH₂
 - γ. HCOONa
 - δ. NaNO₃

Μονάδες 5

Απάντηση: δ

- A5.** Δίνεται υδατικό διάλυμα HF 0,1M. Σε ποια από τις ακόλουθες μεταβολές, παραμένει σταθερός ο βαθμός ιοντισμού του HF;
- Προσθήκη νερού.
 - Προσθήκη αερίου HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου.
 - Προσθήκη στερεού NaF, χωρίς μεταβολή του όγκου.
 - Προσθήκη στερεού NaCl, χωρίς μεταβολή του όγκου.
- Σε κάθε περίπτωση προσθήκης η θερμοκρασία του διαλύματος διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 5

Απάντηση: δ

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- Ο μέγιστος κύριος κβαντικός αριθμός τροχιακού που περιέχει ηλεκτρόνια στο ιόν του ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ είναι 4.
 - Τα άτομα του ${}_{20}\text{Ca}$ και του ${}_{28}\text{Ni}$ είναι παραμαγνητικά.

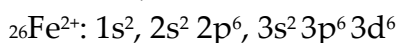
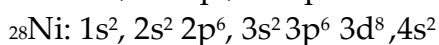
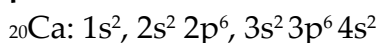
(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 4)

Μονάδες 6

Απάντηση:

α. Λάθος**β. Λάθος**

Το άτομο του Ca δεν έχει μονήρη ηλεκτρόνια, άρα είναι παραμαγνητικό.

- B2.** Να αντιστοιχίσετε κάθε οξύ της στήλης Α με τη συζυγή του βάση της στήλης Β, γράφοντας το γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε οξύ και δίπλα τον αριθμό που αντιστοιχεί στη συζυγή του βάση.

A	B
α. HSO_4^-	1. NH_3
β. HSO_3^-	2. H_2SO_4
γ. NH_4^+	3. NH_2^-
δ. NH_3	4. SO_4^{2-}
	5. SO_3^{2-}

Μονάδες 4

Απάντηση:

α. - 4

β. - 5

γ. - 1

δ. - 3

B3. Για τα στοιχεία A, B, Γ με ατομικούς αριθμούς Z, Z+1, Z+2, αντίστοιχα, δίνονται οι ακόλουθες ενέργειες ionτισμού σε kJ/mol.

Στοιχείο	E_{i1}	E_{i2}	E_{i3}
A	2081	3952	6122
B	496	4562	6910
Γ	738	1451	7733

α. Σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το στοιχείο B;

(μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε γιατί η E_{i2} του B είναι μεγαλύτερη από την E_{i2} του Γ.

(μονάδες 3)

γ. Να κατατάξετε τα στοιχεία A, B, Γ κατά αύξουσα ατομική ακτίνα.

(μονάδα 1)

Μονάδες 5

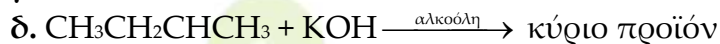
Απάντηση:

α. Το στοιχείο B ανήκει στην 1^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

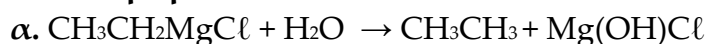
β. Αφού το στοιχείο B ανήκει στην 1^η ομάδα έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα. Οπότε κατά τον 1^ο ionτισμό αποβάλλει το ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας και αποκτά δομή ευγενούς αερίου. Κατά τον 2^ο ionτισμό του B έχουμε απώλεια δομής ευγενούς αερίου οπότε $E_{i2}(B) > E_{i2}(Γ)$

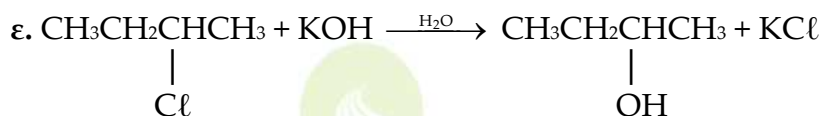
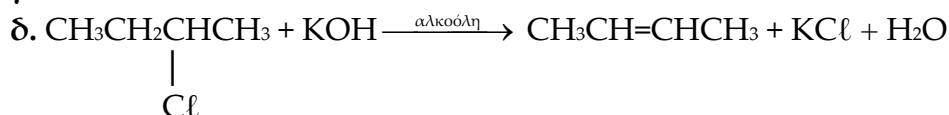
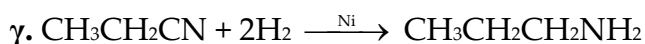
γ. ατομική ακτίνα A < ατομική ακτίνα Γ < ατομική ακτίνα B

B4. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας συμπληρωμένες τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:

**Μονάδες 10**

Απάντηση:





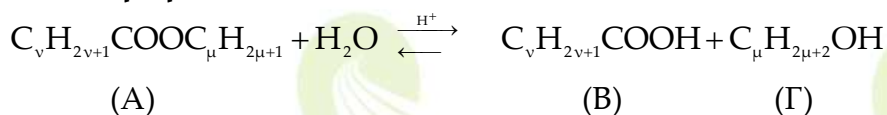
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Κορεσμένη οργανική ένωση Α με μοριακό τύπο $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ υδρολύεται και δίνει ένα οξύ Β και μια αλκοόλη Γ. Η Γ έχει την ίδια σχετική μοριακή μάζα (M_r) με το οξύ Β. Η οξείδωση της Γ οδηγεί σε χημική ένωση Δ, η οποία αντιδρά με το Na_2CO_3 και εκλύεται αέριο CO_2 .

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ.

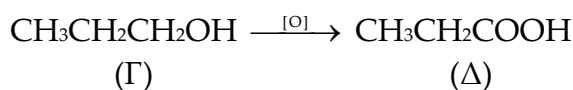
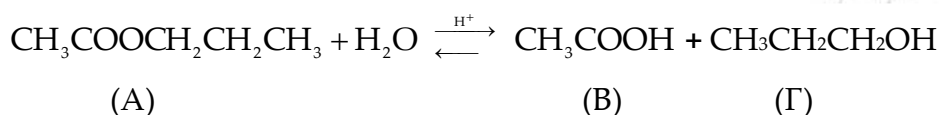
Μονάδες 4

Απάντηση:

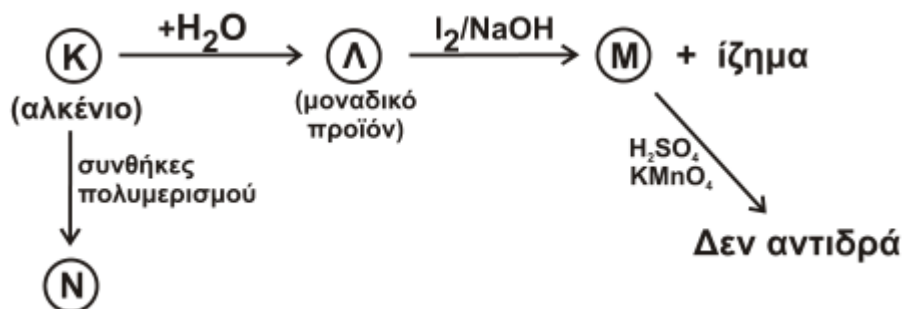


$$\left. \begin{array}{l} v + \mu + 1 = 5 \\ M_{r(\text{B})} = M_{r(\text{Γ})} \Rightarrow 14v + 46 = 14\mu + 18 \Rightarrow \mu = v + 2 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} v = 1 \\ \mu = 3 \end{cases}$$

Επειδή η οξείδωση της Γ οδηγεί σε οξύ, η Γ είναι πρωτοταγής αλκοόλη.

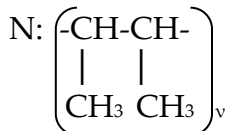
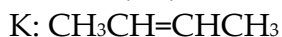


Γ2. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών διεργασιών.



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Κ, Λ, Μ, Ν.

Μονάδες 8

Απάντηση:

Γ3. Ομογενές μίγμα αποτελείται από $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

- Στο 1^ο μέρος προστίθεται αντιδραστήριο Fehling και προκύπτουν 14,3g καστανέρυθρου ιζήματος.
- Το 2^ο μέρος οξειδώνεται πλήρως με διάλυμα KMnO_4 0,2M, παρουσία H_2SO_4 , και παράγεται μια μόνο οργανική ένωση μάζας 18g.

Να υπολογίσετε την ποσότητα σε mol κάθε συστατικού στο αρχικό μίγμα και τον όγκο του διαλύματος KMnO_4 που απαιτήθηκε για την οξείδωση.

Μονάδες 13

Δίνεται ότι:

$$A_r \text{ Cu} = 63,5$$

$$A_r \text{ O} = 16$$

$$A_r \text{ C} = 12$$

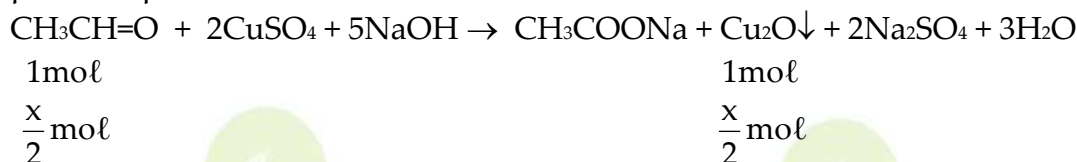
$$A_r \text{ H} = 1$$

Απάντηση:

Έστω x mol $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ και y mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ στο αρχικό μίγμα.

Πρώτο μέρος : $\frac{x}{2}$ mol $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ και $\frac{y}{2}$ mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

Από τα συστατικά του μίγματος μόνο η $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ αντιδρά με Fehling, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

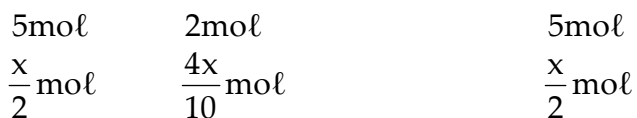


$$\text{Για το καστανέρυθρο ιζήμα } \text{Cu}_2\text{O} : n = \frac{m}{M_r} = \frac{14,3}{143} \Rightarrow n = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } \frac{x}{2} = 0,1 \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

Δεύτερο μέρος : $\frac{x}{2} = 0,2 \text{ mol}$ $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ και $\frac{y}{2}$ mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

Και τα δύο συστατικά του μίγματος οξειδώνονται προς CH_3COOH σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις:



$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{m}{M_r} = \frac{18}{60} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 0,3 \Rightarrow x + y = 0,6 \Rightarrow y = 0,4$$

$$\text{Για το KMnO}_4: n = \frac{2x}{10} + \frac{4y}{10} = \frac{2 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,4}{10} = 0,2 \text{ mol}$$

$$C_{\text{KMnO}_4} = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,2}{0,2} \Rightarrow V = 1\text{L}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Y ₁	HCl	0,1 M	
Διάλυμα Y ₂	HA (ασθενές οξύ)		pH = 4
Διάλυμα Y ₃	NH ₃	0,1 M	pH = 11
Διάλυμα Y ₄	NaOH	0,1 M	

- Δ1.** Ποσότητα 20mL του διαλύματος Y₂ ογκομετρείται με το πρότυπο διάλυμα Y₄. Για την πλήρη εξουδετέρωση των 20mL του Y₂ απαιτήθηκαν 20mL από το Y₄.
- α. Η ανωτέρω ογκομέτρηση είναι οξυμετρία ή αλκαλιμετρία; (μονάδα 1)
- β. Με ποιο γυάλινο σκεύος μετράται ο όγκος του διαλύματος Y₂ και με ποιο ο όγκος του διαλύματος Y₄; (μονάδες 2)
- γ. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του HA στο διάλυμα Y₂. (μονάδα 1)
- δ. Πρωτεολυτικός δείκτης ΗΔ, ο οποίος έχει pK_a=5, προστίθεται στο διάλυμα Y₂. Να υπολογίσετε το λόγο [HΔ]/[Δ⁻]. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

- Δ2.** Να βρείτε τις τιμές της K_a του HA και της K_b της NH₃.

Μονάδες 4

Δ3. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα Y_2 και Y_4 , ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Y_5 με $pH=7$;

Μονάδες 5

Δ4. Πόσα mL διαλύματος Y_1 πρέπει να προσθέσουμε σε 330mL του διαλύματος Y_5 , έτσι ώστε να προκύψει νέο ρυθμιστικό διάλυμα, το pH του οποίου θα διαφέρει κατά μία μονάδα από το pH του διαλύματος Y_5 ;

Μονάδες 5

Δ5. Κατά την ανάμειξη ίσων όγκων των διαλυμάτων Y_2 και Y_3 , το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας χωρίς να υπολογίσετε την τιμή του pH . (μονάδες 4)

Μονάδες 5

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$.
- $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Απάντηση:

Δ1.

α) πρότυπο διάλυμα NaOH: **αλκαλιμετρία**

β) ογκομετρούμενο διάλυμα: **σιφώνιο**

πρότυπο διάλυμα: **προχοΐδα**

γ) $\text{HA} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaA} + \text{H}_2\text{O}$

$$\text{I}\Sigma (1:1) \Rightarrow n_{\text{HA}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow C_{\text{HA}} \cdot V_{\text{HA}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \Rightarrow C \cdot 0,02 = 0,1 \cdot 0,02 \Rightarrow C = 0,1\text{M}$$

δ) $\text{H}\Delta + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \Delta^-$

$$pH=4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4}\text{M}$$

$$K_{\alpha(\text{H}\Delta)} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-4} \cdot [\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = 10$$

Δ2.

Αρχικό διάλυμα HA

(M)	$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$
αρχικά	0,1
ιοντίζονται	x
παράγονται	- x x
ισορροπία	0,1-x x x

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4}\text{M}$$

$$\left. \begin{aligned} K_{\alpha(\text{HA})} &= \frac{x^2}{0,1-x} \\ \frac{K_{\alpha}}{0,1} < 10^{-2} &\Rightarrow 0,1-x \approx 0,1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_{\alpha(\text{HA})} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow K_{\alpha(\text{HA})} = \frac{(10^{-4})^2}{0,1} \Rightarrow K_{\alpha(\text{HA})} = 10^{-7}$$

Αρχικό διάλυμα NH_3

(M)	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
αρχικά	0,1
ιοντίζονται	y
παράγονται	- y y
ισορροπία	0,1-y y y

$$[\text{OH}^-] = 10^{-3}$$

$$\left. \begin{aligned} K_{b(\text{NH}_3)} &= \frac{y^2}{0,1-y} \\ \frac{K_b}{0,1} < 10^{-2} &\Rightarrow 0,1-y \approx 0,1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_{b(\text{NH}_3)} = \frac{y^2}{0,1} \Rightarrow K_{b(\text{NH}_3)} = \frac{(10^{-3})^2}{0,1} \Rightarrow K_{b(\text{NH}_3)} = 10^{-5}$$

Δ3. Κατά την ανάμιξη των δύο διαλυμάτων πραγματοποιείται αντίδραση μεταξύ των διαλυμένων ουσιών. Έστω V_1 L ο όγκος του διαλύματος Υ_2 και V_2 L ο όγκος του διαλύματος Υ_4 .

$$n_{\text{HA}} = C_{\text{HA}} \cdot V_{\text{HA}} = 0,1 \cdot V_1$$

$$n_{\text{NaOH}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot V_2$$

(mol)	$\text{HA} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaA} + \text{H}_2\text{O}$		
αρχικά	$0,1V_1$	$0,1V_2$	
αντιδρούν	$0,1V_2$	$0,1V_2$	$0,1V_2$
παράγονται	-	-	$0,1V_2$
τελικά	$0,1V_1 - 0,1V_2$	-	$0,1V_2$

$$V_{\text{τελ.}} = V_1 + V_2$$

$$C_{\text{HA(τελ)}} = \frac{0,1V_1 - 0,1V_2}{V_1 + V_2} = C_1 \text{ M}$$

$$C_{\text{NaA(τελ)}} = \frac{0,1V_2}{V_1 + V_2} = C_2 \text{ M}$$

(M)	$\text{NaA} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{A}^-$		
τελικά	$\cancel{C_2}$	C_2	C_2

Το ιόν Na^+ δεν αντιδρά με μόρια H_2O , διότι προέρχεται από ισχυρό ηλεκτρολύτη.

(M)	$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
αρχικά	C_1
ιοντίζονται	ω
παράγονται	- ω ω
ισορροπία	$C_1 - \omega$ $\omega + C_2$ ω

$$\text{pH} = 7 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ M} \Rightarrow \omega = 10^{-7} \text{ M}$$

$$K_{\alpha(\text{HA})} = \frac{(\omega + C_2) \cdot \omega}{C_1 - \omega} \Rightarrow K_{\alpha(\text{HA})} = \frac{C_2 \cdot \omega}{C_1} \Rightarrow 10^{-7} = \frac{C_2 \cdot 10^{-7}}{C_1} \Rightarrow C_2 = C_1 \Rightarrow \frac{0,1V_1 - 0,1V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0,1V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,1V_1 - 0,1V_2 = 0,1V_2 \Rightarrow 0,1V_1 = 0,2V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{2}{1}$$

Δ4. Οι συγκεντρώσεις των διαλυμένων ουσιών του διαλύματος Υ_5 είναι:

$$C_{\text{HA}} = \frac{0,1V_1 - 0,1V_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{V_1=2V_2} C_{\text{HA}} = \frac{0,2V_2 - 0,1V_2}{3V_2} = \frac{0,1}{3} \text{ M}$$

$$C_{\text{NaA}} = \frac{0,1V_2}{3V_2} = \frac{0,1}{3} \text{ M}$$

Κατά την ανάμιξη των δύο διαλυμάτων πραγματοποιείται αντίδραση μεταξύ των διαλυμένων ουσιών.

$$n_{\text{HA}} = \frac{0,1}{3} \cdot 0,33 = 0,011 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaA}} = \frac{0,1}{3} \cdot 0,33 = 0,011 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,1V \text{ mol}$$

Το pH του νέου διαλύματος μετά την ανάμιξη των δυο διαλυμάτων είναι ίσο με 6. (δηλαδή το pH του νέου διαλύματος θα έχει μειωθεί).

(mol)	HCl + NaA → HA + NaCl			
αρχικά	0,1V	0,011	0,011	
αντιδρούν	0,1V	0,1V		
παράγονται	-	-	0,1V	0,1V
Τελικά	-	0,011-0,1V	0,011+0,1V	0,1V

$$V_{\text{τελ.}} = (V + 0,33)L$$

$$C_{\text{HA(τελ)}} = \frac{0,011 + 0,1V}{V + 0,33} = C_3 \text{ M}$$

$$C_{\text{NaA(τελ)}} = \frac{0,011 - 0,1V}{V + 0,33} = C_4 \text{ M}$$

$$C_{\text{NaCl(τελ)}} = \frac{0,1V}{V + 0,33} = C_5 \text{ M}$$

(M)	NaCl → Na⁺ + Cl⁻		
τελικά	C₅	C ₅	C ₅

(M)	NaA → Na⁺ + A⁻		
τελικά	C₄	C ₄	C ₄

(M)	HA + H₂O ⇌ A⁻ + H₃O⁺		
αρχικά	C ₃		
ιοντίζονται	κ		
παράγονται	-	κ	κ
ισορροπία	C ₃ -κ	κ+C ₄	κ

Τα ιόντα Na⁺ και Cl⁻ δεν αντιδρούν με μόρια H₂O, διότι προέρχεται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες.

$$pH=6 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-6} M \Rightarrow \kappa = 10^{-6} M$$

$$K_{\alpha(HA)} = \frac{(\kappa + C_4) \cdot \kappa}{C_3 - \kappa} \Rightarrow K_{\alpha(HA)} = \frac{C_4 \cdot \kappa}{C_3} \Rightarrow 10^{-7} = \frac{C_4 \cdot 10^{-6}}{C_3} \Rightarrow C_3 = 10C_4 \Rightarrow$$

$$\frac{0,011 + 0,1V}{V + 0,33} = 10 \frac{0,011 - 0,1V}{V + 0,33} \Rightarrow 0,11 - V = 0,011V + 0,1V \Rightarrow 0,11 - 0,011 = 1,1V$$

$$V = \frac{0,11 - 0,011}{1,1} = 0,1 - 0,01 = 0,09L \Rightarrow V = 90mL$$

Δ5. Έστω V L ο όγκος του κάθε διαλύματος.

$$n_{HA} = 0,1V \text{ mol}$$

$$n_{NH_3} = 0,1V \text{ mol}$$

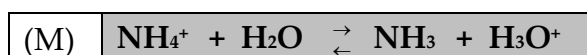
(mol)	NH ₃ + HA → NH ₄ A		
αρχικά	0,1V	0,1V	-
αντιδρούν	0,1V	0,1V	-
παράγονται	-	-	0,1V
τελικά	-	-	0,1V

$$C_{NH_4A} = \frac{0,1V}{2V} = 0,05M$$

(M)	NH ₄ A → A ⁻ + NH ₄ ⁺		
	0,05	0,05	0,05



$$K_{b(A^-)} = \frac{K_w}{K_{\alpha(HA)}} = \frac{10^{-14}}{10^{-7}} = 10^{-7}$$



$$K_{\alpha(NH_4^+)} = \frac{K_w}{K_{b(NH_3)}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$\text{Επειδή } K_{b(A^-)} > K_{\alpha(NH_4^+)} \xrightarrow{[A^-][NH_4^+]} [OH^-] > [H_3O^+]$$

Άρα το διάλυμα είναι βασικό.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα φετινά θέματα καλύπτουν το μεγαλύτερο φάσμα της ύλης, είναι διατυπωμένα με σαφήνεια και απαιτούν πολύ καλή γνώση της θεωρίας. Είναι διαβαθμισμένης δυσκολίας και απαιτούν πολύ καλή προετοιμασία από τους υποψηφίους.