

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014

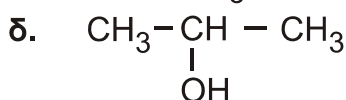
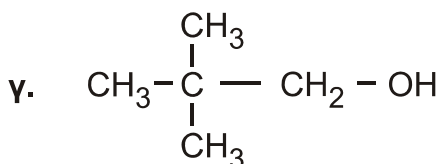
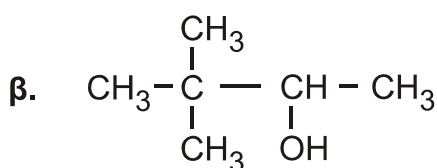
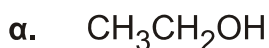
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ(5)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Από τις παρακάτω αλκοόλες **δεν** αφυδατώνεται προς αλκένιο η



Μονάδες 5

A2. Με προσθήκη νερού σε αλκίνιο, παρουσία Hg, HgSO₄ και H₂SO₄, μπορεί να παραχθεί

- α. μόνο κετόνη
- β. καρβονυλική ένωση
- γ. κυανιδρίνη
- δ. αλκοόλη.

Μονάδες 5

A3. Από όλα τα στοιχεία της 2^{ης} περιόδου του περιοδικού πίνακα τη χαμηλότερη τιμή ενέργειας 1^{ου} ιοντισμού (E_{i1}) έχει

- α. το αλκάλιο
- β. η αλκαλική γαία
- γ. το αλογόνο
- δ. το ευγενές αέριο.

Μονάδες 5

A4. Το χημικό στοιχείο X με ηλεκτρονιακή δομή [Ar]3d¹⁰4s²4p⁵ ανήκει στην

- α. 4^η περίοδο και στην 7^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
- β. 4^η περίοδο και στην 17^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
- γ. 5^η περίοδο και στην 4^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
- δ. 4^η περίοδο και στην 5^η ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- A5.** Όξινο διάλυμα είναι το διάλυμα του
- α. CH_3COONa 0,1 M
 - β. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ 0,1 M
 - γ. KCN 0,1 M
 - δ. NaCl 0,1 M

Μονάδες 5

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.

- α. Το $_{17}\text{Cl}$ σχηματίζει ενώσεις με ένα μόνο ομοιοπολικό δεσμό.
- β. Διάλυμα NaHSO_4 0,1 M έχει $\text{pH} > 7$ στους 25°C .
- γ. Διάλυμα NaHCO_3 1 M και Na_2CO_3 1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
- δ. Στην ένωση $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ όλα τα άτομα του άνθρακα έχουν sp^2 υβριδικά τροχιακά.
- ε. Η προσθήκη HCN σε καρβονυλική ένωση είναι αντίδραση ανοικοδόμησης.

Μονάδες 10

- B2.** α. Να αναφέρετε δύο διαφορές μεταξύ του σ και του π δεσμού.

(μονάδες 4)

- β. Οι τέσσερις πρώτες ενέργειες ionτισμού ενός στοιχείου είναι αντίστοιχα

$$E_{i1} = 738 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i2} = 1450 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i3} = 7,7 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i4} = 1,1 \cdot 10^4 \text{ kJ/mol}$$

Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο αυτό και γιατί;

(μονάδες 4)

- γ. Δίνεται πρωτολυτικός δείκτης ΗΔ με $\text{p}K_a = 5$. Αν ο δείκτης προστεθεί σε ένα διάλυμα χυμού μήλου, που έχει $\text{pH} = 3$, τι τιμή θα έχει ο λόγος $[\text{Δ}^-] / [\text{HΔ}]$; Με δεδομένο ότι η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα κόκκινο και η βασική κίτρινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα;

(μονάδες 3)

- δ. Διάλυμα άλατος NH_4A έχει $\text{pH} = 8$. Με δεδομένο ότι η K_b της NH_3 είναι 10^{-5} να εξετάσετε αν η τιμή K_a του HA είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση του 10^{-5} .

$$\text{Δίνεται } K_w = 10^{-14}$$

(μονάδες 4)

Μονάδες 15

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΘΕΜΑ Γ

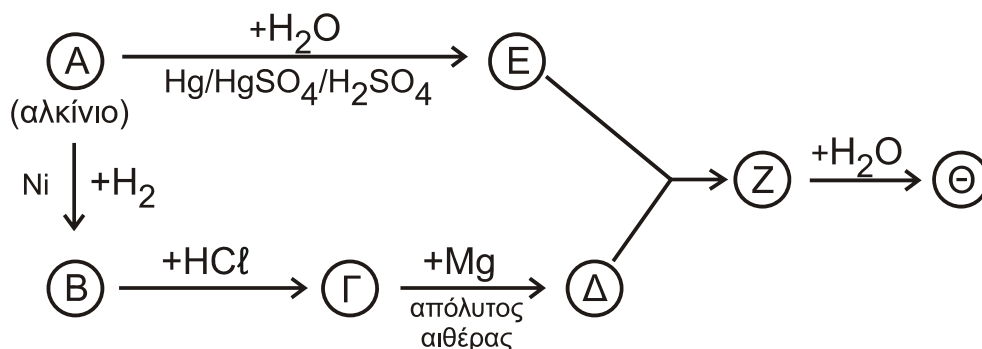
Γ1. α. Σε ένα δοχείο περιέχεται 1-πεντίνιο ή 2-πεντίνιο. Πώς θα διαπιστώσετε ποια από τις 2 ουσίες περιέχεται στο δοχείο;
(μονάδες 2)

β. Σε δύο δοχεία περιέχονται μεθανικός μεθυλεστέρας (HCOOCH₃) και αιθανικός αιθυλεστέρας (CH₃COOCH₂CH₃). Δεν ξέρουμε όμως σε ποιο δοχείο περιέχεται η κάθε ουσία. Πώς θα διαπιστώσετε σε ποιο δοχείο περιέχεται η καθεμία;
(μονάδες 4)

(Και στα δύο παραπάνω ερωτήματα να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που τεκμηριώνουν την απάντησή σας).

Μονάδες 6

Γ2. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών διεργασιών.



Με δεδομένο ότι η ένωση Θ αλλάζει το χρώμα όξινου διαλύματος K₂Cr₂O₇ από πορτοκαλί σε πράσινο, να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ.

Μονάδες 7

Γ3. Ομογενές μίγμα δύο κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών (Α) και (Β) μάζας 44,4 g χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.

- Στο 1^ο μέρος προσθέτουμε περίσσεια Na, οπότε ελευθερώνονται 2,24 L αερίου σε πρότυπες συνθήκες (stp).
- Στο 2^ο μέρος προσθέτουμε περίσσεια SOCl₂ και στα οργανικά προϊόντα που προκύπτουν επιδρούμε με Mg σε απόλυτο αιθέρα. Στη συνέχεια προσθέτουμε νερό, οπότε προκύπτει ένα (1) μόνο οργανικό προϊόν.
- Στο 3^ο μέρος προσθέτουμε διάλυμα I₂/NaOH, οπότε καταβυθίζονται 0,05 mol κίτρινου ιζήματος.

Να προσδιορίσετε το συντακτικό τύπο και την ποσότητα σε mol της κάθε αλκοόλης στο αρχικό μίγμα.

Δίνονται: Ar(H) = 1, Ar(C) = 12, Ar(O) = 16

Μονάδες 12

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΘΕΜΑ Δ

Σε πέντε δοχεία περιέχονται τα επόμενα διαλύματα:

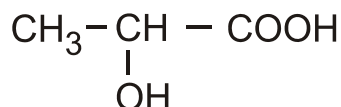
- διάλυμα NaNO_3 0,1 M (Υ1)
- διάλυμα NH_3 0,1 M (Υ2)
- διάλυμα HCl 0,1 M (Υ3)
- διάλυμα NaOH 0,1 M (Υ4)
- διάλυμα NH_4Cl 0,1 M (Υ5)

Δ1. Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοχείο με βάση τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα

Δοχείο	1	2	3	4	5
pH	1	5	7	11	13

Μονάδες 5

Δ2. Το κυριότερο όξινο συστατικό του ξινισμένου γάλακτος είναι το γαλακτικό οξύ



α. Για την ογκομέτρηση 10 mL του ξινισμένου γάλακτος απαιτούνται 5 mL διαλύματος NaOH 0,1 M. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο ξινισμένο γάλα (κανένα άλλο συστατικό του γάλακτος δεν αντιδρά με NaOH).

(μονάδες 3)

β. Να προτείνετε από μία εργαστηριακή δοκιμασία για την ανίχνευση της καρβοξυλομάδας και της υδροξυλομάδας του γαλακτικού οξέος. (Να γράψετε τις σχετικές χημικές εξισώσεις).

(μονάδες 2)

Μονάδες 5

Δ3. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Υ4 (NaOH) με το διάλυμα Υ5 (NH_4Cl), ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα (Υ6) με $\text{pH} = 9$.

Μονάδες 9

Δ4. Σε ίσους όγκους V των διαλυμάτων

Υ2 (NH_3 0,1 M)

Υ4 (NaOH 0,1 M)

Υ6 ($\text{NH}_3 / \text{NH}_4\text{Cl}$)

προστίθεται νερό όγκου x L, y L, ω L αντίστοιχα, ώστε να μεταβληθεί το pH τους κατά μία μονάδα. Να διατάξετε κατά αύξουσα σειρά τις τιμές x , y , ω και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- Δίνονται $K_w = 10^{-14}$ και $\theta = 25^\circ \text{C}$.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα Ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και **μόνο** για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ωρα δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

A3. α

A4. β

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Λ

β. Λ

γ. Σ

δ. Σ

ε. Σ

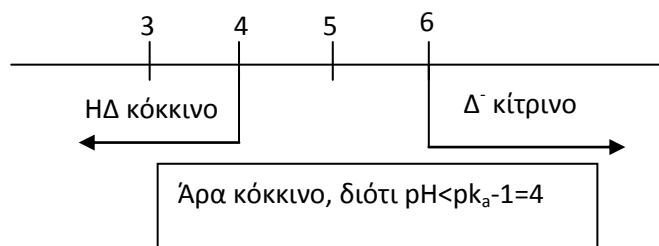
B2.

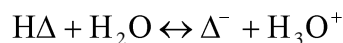
α. Η απάντηση προκύπτει από τη θεωρία του σχολ. βιβλίου σελ189-191.

β. Αυτό συμβαίνει, διότι οι 2 πρώτες ενέργειες ιονισμού είναι σχετικά μικρές, άρα τα 2 πρώτα ηλεκτρόνια είναι πιο μακριά από τον πυρήνα.

Η τρίτη ενέργεια ιονισμού, όμως, είναι πολύ μεγαλύτερη των άλλων δύο ενεργειών, κατά συνέπεια έχουμε αλλαγή στιβάδας, άρα 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα και συνεπώς 2 ή II_A η ομάδα.

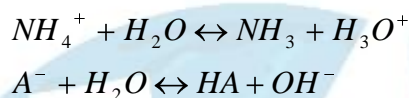
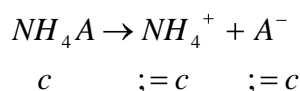
γ.





$$k_{\text{aH}\Delta} = \frac{[\Delta^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow \frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} = \frac{k_{\text{aH}\Delta}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-5}}{10^{-3}} = 10^{-2}$$

δ.

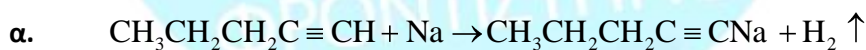


- Επειδή οι συγκεντρώσεις είναι ίδιες: $[\text{NH}_4^+] = [\text{A}^-] = c$
- Επειδή το διάλυμα είναι βασικό υπερτερεί η δράση της βάσης. Άρα

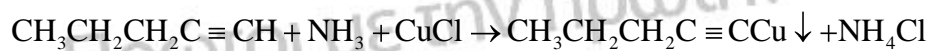
$$\left. \begin{array}{l} k_{b\text{A}^-} > k_{\text{aNH}_4^+} \\ k_w = k_a \cdot k_b \end{array} \right\} \Rightarrow k_{\text{aHA}} < k_{b\text{NH}_3} \Rightarrow k_{\text{aHA}} < 10^{-5}$$

ΘΕΜΑ Γ

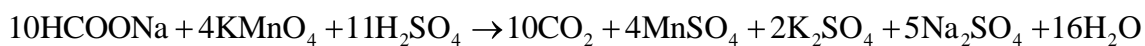
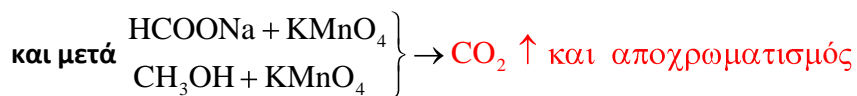
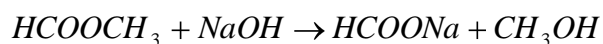
Γ1.

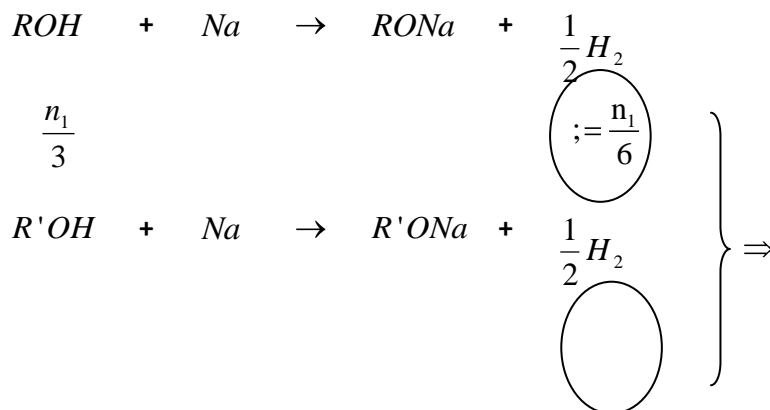
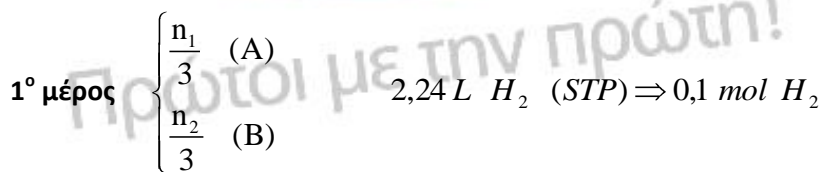
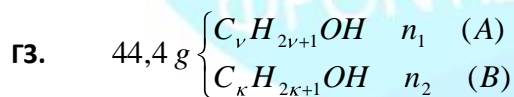
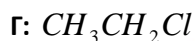
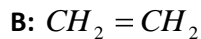
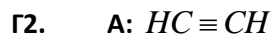


ή



β.



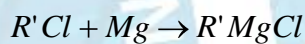
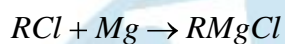


$$\frac{n_2}{3}$$

$$; = \frac{n_2}{6}$$

$$\begin{aligned} \frac{n_1}{6} + \frac{n_2}{6} &= 0,1 \Rightarrow \\ \Rightarrow n_1 + n_2 &= 0,6 \quad (1) \end{aligned}$$

2° μέρος



Άρα $R = R' \Rightarrow \nu = \kappa$

$$\begin{aligned} m_A + m_B &= 44,4 \Rightarrow n_1 \cdot Mr + n_2 \cdot Mr = 44,4 \Rightarrow \\ &\Rightarrow Mr \cdot (n_1 + n_2) = 44,4 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} Mr \cdot 0,6 = 44,4 \Rightarrow \\ &\Rightarrow Mr = \frac{44,4}{0,6} \Rightarrow Mr = 74 \end{aligned}$$

$$\text{Άρα } Mr = 12\nu + 2\nu + 18 = 74 \Rightarrow 14\nu = 56 \Rightarrow \nu = 4$$



Άρα **A:** $\begin{array}{c} | \\ CH_3CHCH_2CH_3 \\ | \\ OH \end{array}$ και **B:** $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

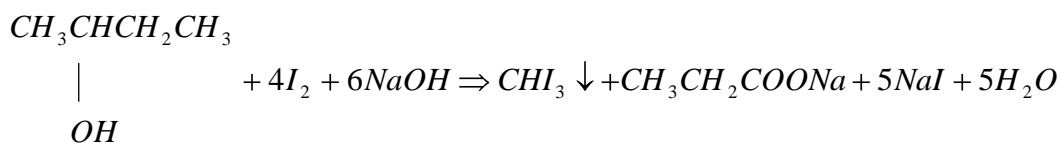


Η CH_3CCH_3 απορρίπτεται, διότι με $SOCl_2$ και Mg δε δίνει το ίδιο προϊόν με καμία



από τις παραπάνω αλκοόλες.

Άρα στο 3^ο μέρος:



1 mol

1 mol

$$\frac{n_1}{3} = 0,05 \text{ mol}$$

0,05 mol ίζημα

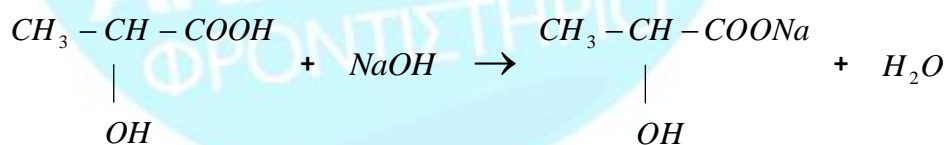
Άρα $n_1 = 0,15 \text{ mol}$ 2-βουτανόλη
και από την (1): $n_2 = 0,45 \text{ mol}$ 1-βουτανόλη

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Δοχείο	1	2	3	4	5
pH	1	5	7	11	13
Διάλυμα	Υ3	Υ5	Υ1	Υ2	Υ4

Δ2. α.



1 mol

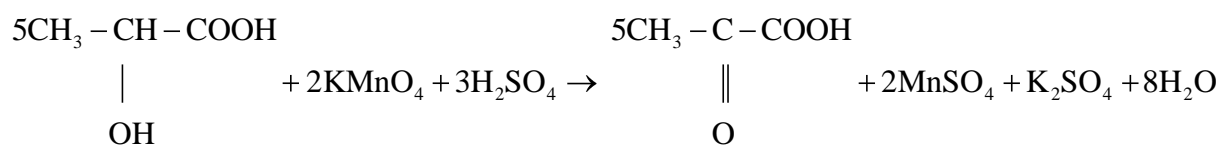
1 mol

$c_1 \cdot 0,01$

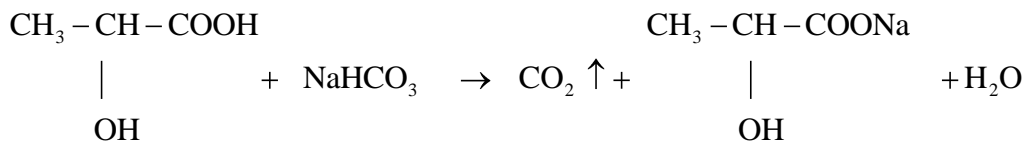
0,0005

$$c_1 \cdot 0,001 = 0,0005 \Rightarrow c_1 = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{10^{-2}} \Rightarrow c_1 = 0,05 \text{ M}$$

β.



ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ



ΕΚΛΥΣΗ ΑΕΡΙΟΥ

Δ3.

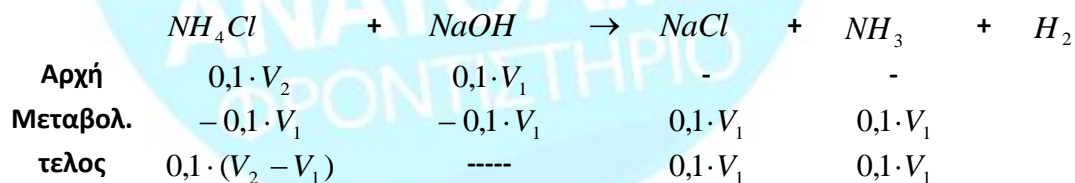
Για το Y2: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ με $x = 10^{-3}$, γιατί $\text{pH} = 11$, άρα $\text{pOH} = 3$
 $X.I \quad 0,1 - x \qquad \qquad x \qquad x = 10^{-3}$

$$k_b = \frac{x^2}{0,1 - x} \approx \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow k_b = \frac{10^{-6}}{0,1} \Rightarrow k_b = 10^{-5} \Rightarrow k_a = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

Για το Y6:

mol	
NH_4Cl	$0,1 \cdot V_2 \text{ mol}$
NaOH	$0,1 \cdot V_1 \text{ mol}$

Τελειώνει το NaOH , επειδή το Y6 είναι ρυθμιστικό διάλυμα.



Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα, οπότε

$$\text{pH} = \text{pk}_a + \log \frac{0,1 \cdot V_1}{\frac{V_1 + V_2}{0,1 \cdot (V_2 - V_1)}} \Rightarrow 9 = 9 + \log \frac{V_1}{V_2 - V_1} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2 - V_1} = 1 \Rightarrow V_1 = V_2 - V_1 \Rightarrow 2V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

Δ4.

Στο Y2 προστίθενται x L H₂O και προκύπτει το διάλυμα Y2'

$$\text{Για το Y2': } NH_3 : 0,1V = c_2' \cdot (V + x) \Rightarrow c_2' = \frac{0,1V}{V + x} \quad (1)$$



$$X.I \quad c_2' - \kappa \qquad \qquad \kappa \qquad \kappa = 10^{-4} M$$

$$k_b = 10^{-5} = \frac{\kappa^2}{c_2' - \kappa} \approx \frac{\kappa^2}{c_2'} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-8}}{c_2'} \Rightarrow c_2' = 10^{-3} M$$

$$(1) \Rightarrow 10^{-3} = \frac{0,1V}{V + x} \Rightarrow V + x = 100V \Rightarrow x = 99V \quad (A)$$

- Στο Y4 προστίθενται y L H₂O και προκύπτει το διάλυμα Y4'

$$\text{Για το Y4': } NaOH : 0,1V = c_4' \cdot (V + y) \Rightarrow c_4' = \frac{0,1V}{V + y} \quad (2)$$



$$c_4' \qquad \qquad \qquad ; = c_4' = 0,01 M$$

$$(2) \Rightarrow 10^{-2} = \frac{0,1V}{V + y} \Rightarrow V + y = 10V \Rightarrow y = 9V \quad (B)$$

- Στο Y6 προστίθενται ω L H₂O και προκύπτει το διάλυμα Y6'

➤ Επειδή το Y6 είναι ρυθμιστικό διάλυμα, θα χρειαστεί πολύ μεγαλύτερη προσθήκη νερού απ' ότι τα άλλα δύο διαλύματα.

Από αυτό προκύπτει ότι:

$$\omega > x \quad \text{και} \quad \omega > y$$

Από τα παραπάνω και από τις (A) και (B) προκύπτει: $y < x < \omega$