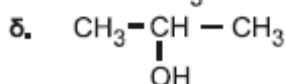
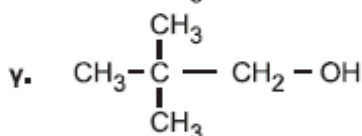
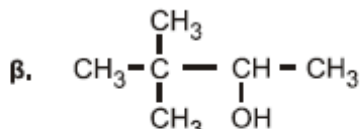
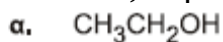


ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

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.

Α1. Από τις παρακάτω αλκοόλες **δεν** αφυδατώνεται προς αλκένιο η



Μονάδες 5

Α2. 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

Α3. Από όλα τα στοιχεία της 2^{ης} περιόδου του περιοδικού πίνακα τη χαμηλότερη τιμή ενέργειας 1^{ου} ιοντισμού (E₁₁) έχει

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

Μονάδες 5

Α4. 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

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}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 ιοντισμού ενός στοιχείου είναι αντίστοιχα

$$E_{i1}=738 \text{ kJ/mol} \quad E_{i2}=1450 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i3}=7,7 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol} \quad E_{i4}=1,1 \cdot 10^4 \text{ kJ/mol}$$

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

(μονάδες 4)

γ. Δίνεται πρωτολυτικός δείκτης $\text{H}\Delta$ με $\text{pK}_a=5$. Αν ο δείκτης προστεθεί σε ένα διάλυμα χυμού μήλου, που έχει $\text{pH}=3$, τι τιμή θα έχει ο λόγος $[\Delta^-] / [\text{H}\Delta]$; 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} .

Δίνεται $K_w=10^{-14}$

(μονάδες 4)

Μονάδες 15

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)

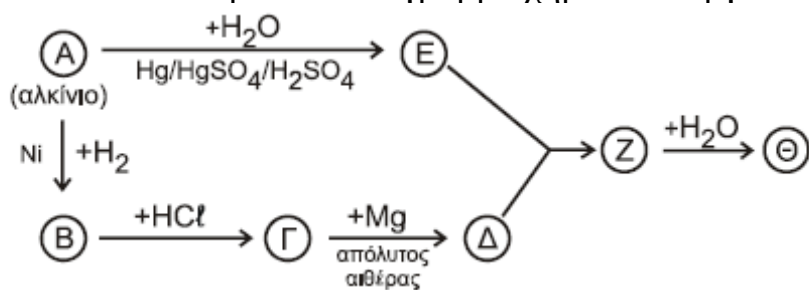
β. Σε δύο δοχεία περιέχονται μεθανικός μεθυλεστέρας (HCOOCH_3) και αιθανικός αιθυλεστέρας ($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$). Δεν ξέρουμε όμως σε ποιο δοχείο περιέχεται η κάθε ουσία. Πώς θα διαπιστώσετε σε ποιο δοχείο περιέχεται η καθεμία;

(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 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ από πορτοκαλί σε πράσινο, να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **E**, **Z** και **Θ**.

Μονάδες 7

Γ3. Ομοιογενές μίγμα δύο κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών (**A**) και (**B**) 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 SOCl_2 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 I_2/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: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}=16$

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Σε πέντα δοχεία περιέχονται τα επόμενα διαλύματα:

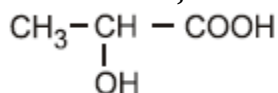
- διάλυμα NaNO_3 0,1M (Y1)
- διάλυμα NH_3 0,1 M (Y2)
- διάλυμα HCl 0,1 M (Y3)
- διάλυμα NaOH 0,1 M (Y4)
- διάλυμα NH_4Cl 0,1 M (Y5)

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 προτείνεται 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 Y4 (NaOH) με το διάλυμα Y5 (NH_4Cl), ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα (Y6) με $\text{pH}=9$.

Μονάδες 9

Δ4. Σε ίσους όγκους V των διαλυμάτων

Y2 (NH_3 0,1 M)

Y4 (NaOH 0,1 M)

Y6 ($\text{NH}_3 / \text{NH}_4\text{Cl}$)

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

ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2014

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

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1 $\rightarrow \gamma$
- A2 $\rightarrow \beta$
- A3 $\rightarrow \alpha$
- A4 $\rightarrow \beta$
- A5 $\rightarrow \beta$

ΘΕΜΑ Β

B1. $\alpha - \Lambda$, $\beta - \Lambda$, $\gamma - \Sigma$, $\delta - \Sigma$, $\varepsilon - \Sigma$

B2. α. Ενδεικτικά γράφουμε δύο διαφορές:

1. Ο δεσμός σ έχει μεγαλύτερη επικάλυψη από το π, άρα και μεγαλύτερη σταθερότητα.
2. Ο δεσμός σ σχηματίζεται με αξονική επικάλυψη ατομικών τροχιακών $s - s$, $s - p$, $p - p$ και υβριδικών τροχιακών μεταξύ τους ή υβριδικών – ατομικών τροχιακών. Ο δεσμός π σχηματίζεται με πλευρική επικάλυψη $p - p$ ατομικών τροχιακών.

β. Στη 2^η ομάδα του περιοδικού πίνακα διότι:

Παρατηρούμε ότι $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3} < E_{i4}$.

Όσο αυξάνεται το πλήθος των ηλεκτρονίων που απομακρύνονται, αυξάνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο, άρα αυξάνεται και η E_{ix} . Όμως κατά την απομάκρυνση του 3^{ου} ηλεκτρονίου έχουμε πολύ μεγάλη αύξηση της E_i . Αυτό σημαίνει ότι υπεισέρχεται και δεύτερος παράγοντας που αυξάνει την E_i . Αυτός είναι το πλήθος των κατειλημμένων στιβάδων. Δηλαδή το 3^ο ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από μια πλησιέστερη προς τον πυρήνα στιβάδα, άρα το στοιχείο έχει ηλεκτρονιακή δομή $\dots ns^2$. Επομένως ανήκει στην 2^η ομάδα.

$$\gamma. K_{a \text{ δείκτη}} = \frac{[H_3O^+].[\Delta^-]}{[H\Delta]} \acute{\eta} \frac{[\Delta^-]}{[H\Delta]} = \frac{K_a}{[H_3O^+]} (1)$$

Αφού το $pH=3 \Rightarrow [H_3O^+]=10^{-3}M$

$$\text{Από (1): } \frac{[\Delta^-]}{[H\Delta]} = \frac{10^{-5}}{10^{-3}} = \frac{1}{100}$$

ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2014

Γνωρίζουμε ότι όταν σε ένα διάλυμα που περιέχει πρωτολυτικό δείκτη ΗΔ, ισχύει:

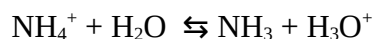
$\frac{[H\Delta]}{[\Delta^-]} \geq \frac{10}{1}$, στο διάλυμα κυριαρχεί το χρώμα της όξινης μορφής (ΗΔ). Αφού στο

παραπάνω διάλυμα ισχύει: $\frac{[H\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{100}{1} > \frac{10}{1}$

Το διάλυμα θα αποκτήσει το χρώμα της όξινης μορφής, δηλαδή κόκκινο.

δ. Το άλας διίσταται: $NH_4A \rightarrow NH_4^+ + A^-$

Το κατιόν NH_4^+ συμπεριφέρεται ως οξύ, αφού είναι συζυγές οξύ της ασθενούς βάσης NH_3 .



Αν μόνο το NH_4^+ αντιδρούσε με το νερό, έπρεπε το διάλυμα να είναι όξινο. Άρα και το ανιόν A^- αντιδρά με το νερό:

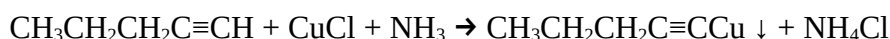


Αφού το $pH=8$, δηλαδή το διάλυμα είναι βασικό, σημαίνει ότι το A^- είναι ισχυρότερο ως βάση απ' ότι το ιόν NH_4^+ ως οξύ, άρα:

$$K_{b,A^-} > K_a \square_{NH_4^+} \text{ ή } \frac{K_w}{K_{a,HA}} > \frac{K_w}{K_b \square_{NH_3}} \text{ ή } K_b \square_{HA} > K_{b,NH_3} \text{ ή } K_b \square_{HA} > 10^{-5}$$

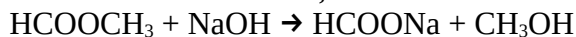
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. Με αμμωνιακό διάλυμα $CuCl$: προσθέτουμε σε δείγμα από το περιεχόμενο του δοχείου διάλυμα $CuCl / NH_3$. Αν δημιουργηθεί κεραμέρυθρο ίζημα, η ένωση θα είναι το 1- πεντίνιο, διότι όλα τα αλκίνια της μορφής $RC \equiv CH$ αντιδρούν με διάλυμα $CuCl / NH_3$ και δίνουν ίζημα.



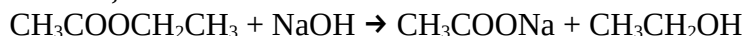
Αν δεν δημιουργηθεί ίζημα θα είναι το $CH_2CH_2C \equiv CCH_3$, διότι δεν αντιδρά με διάλυμα $CuCl / NH_3$.

β. Σε δείγμα από τα δύο δοχεία προσθέτουμε υδατικό διάλυμα $NaOH$ οπότε ο εκάστοτε εστέρας σαπωνοποιείται. Ο ένας:



(Α)

Ο άλλος:



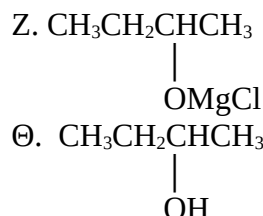
(Β)

Στο δοχείο που υπάρχει ο εστέρας (Α) έχει δημιουργηθεί το διάλυμα Δ1, ενώ στο δοχείο που υπάρχει ο εστέρας (Β) έχει δημιουργηθεί το διάλυμα Δ2. Στην συνέχεια, στα δύο δοχεία προσθέτουμε αλκαλικό διάλυμα I_2 . Στο δοχείο που θα περιέχει την CH_3CH_2OH θα δημιουργηθεί κίτρινο ίζημα (η CH_3OH και καμία άλλη από τις ενώσεις των δύο δοχείων δεν δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση).



Στο άλλο δοχείο προφανώς θα υπάρχει ο άλλος εστέρας (HCOOCH_3).

- Γ2. Α: $\text{HC}\equiv\text{CH}$
 Β. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
 Γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
 Δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$
 Ε. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$

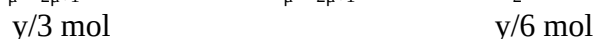
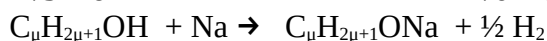
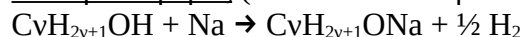


Γ3. Έστω η Α: $\text{C}_\nu\text{H}_{2\nu+1}\text{OH}$ και η Β: $\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu+1}\text{OH}$ και έστω x mol $\text{C}_\nu\text{H}_{2\nu+1}\text{OH}$ και y mol $\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu+1}\text{OH}$ περιέχονται στο μίγμα. Θα πρέπει:

$$x(14\nu + 18) + y(14\mu + 18) = 44,4 \quad (1)$$

Στο κάθε μέρος θα περιέχονται $x/3$ mol Α και $y/3$ mol Β.

Στο πρώτο μέρος (και οι δύο αντιδρούν με Na)

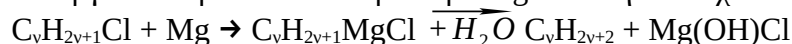


Επειδή $V_{\text{H}_2} = 2,24 \text{ L (STP)}$ ή $n_{\text{H}_2} = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ mol}$ θα πρέπει $x/6 + y/6 = 0,1$ ή $x + y = 0,6$

Στο δεύτερο μέρος (και οι δύο αλκοόλες αντιδρούν με SOCl_2)



Τα οργανικά προϊόντα αντιδρούν με Mg και στην συνέχεια υδρολύονται



Αφού οι ενώσεις (αλκάνια) $\text{C}_\nu\text{H}_{2\nu+2}$ και $\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu+2}$ είναι ένα προϊόν θα πρέπει να έχουν ίδιο μοριακό τύπο, δηλαδή $\nu = \mu$ (3) και ίδιο συντακτικό τύπο (4), άρα και οι αλκοόλες θα έχουν την ίδια ανθρακική αλυσίδα.

Στο τρίτο μέρος

Αφού γίνεται αλογονοφορμική, τουλάχιστον η μία αλκοόλη θα δίνει την αντίδραση αυτή, σύμφωνα με το σχήμα :



Αφού τα mol του ιζήματος είναι 0,05 mol και τα mol της (ή των αλκοολών) που αντιδρούν θα είναι 0,05 mol. Αν και οι δύο αλκοόλες δίνουν την αλογονοφορμική αντίδραση, τότε τα mol τους είναι $(x + y) / 3 = 0,6/2 = 0,2$, περισσότερα από αυτά που δίνουν πραγματικά τη

ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2014

αλογονοφορμική (5). Άρα, μόνο η η μία αλκοόλη δίνει την αλογονοφορμική. Αφού $v = \mu$, τότε $x/3$ ή $y/3 = 0,05$. Άρα, $x/3 = 0,05$ ή $x = 0,15 \text{ mol}$ και από (2) $y = 0,45 \text{ mol}$.

(1) και (3) $v = \mu = 4$, άρα Α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3$



Από την (Α) με τις παραπάνω διεργασίες προκύπτει το αλκάνιο $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, άρα η (Β) θα είναι η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, διότι από αυτήν προκύπτει το ίδιο αλκάνιο $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$. Έτσι έχουμε $0,15 \text{ mol}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3$



Και $0,45 \text{ mol}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δοχείο 1 $\rightarrow Y3$

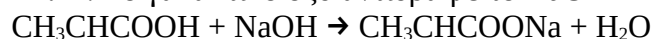
Δοχείο 2 $\rightarrow Y5$

Δοχείο 3 $\rightarrow Y1$

Δοχείο 4 $\rightarrow Y2$

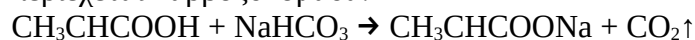
Δοχείο 5 $\rightarrow Y4$

Δ2. Α. Το γαλακτικό οξύ αντιδρά με το NaOH



$$n_{\text{γαλ}} = n_{\text{NaOH}} \text{ ή } C_{\text{γαλ}} \cdot V_{\text{γαλ}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \text{ ή } C_{\text{γαλ}} = 0,05 \text{ M}$$

Β. Για να ανιχνεύσουμε το $-\text{COOH}$ προσθέτουμε NaHCO_3 , οπότε αν εκλυθεί αέριο CO_2 περιέχεται καρβοξυλομάδα:

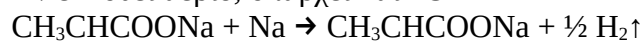


Το CO_2 ανιχνεύεται μέσω της δημιουργίας λευκού ιζήματος αν αυτό διαβιβαστεί σε διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Στην συνέχεια στην ένωση που προκύπτει ($\text{CH}_3\text{CHCOONa}$) προσθέτω Na.



Αν εκλυθεί αέριο, υπάρχει και $-\text{OH}$

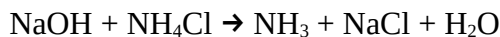


Δ3. Έστω $V_4 \text{ L}$ χρησιμοποιούμε από το διάλυμα NaOH $0,1 \text{ M}$ και $V_5 \text{ L}$ από το διάλυμα NH_4Cl $0,1 \text{ M}$.

Στο διάλυμα NaOH περιέχονται: $0,1V_4 \text{ mol}$ NaOH

Στο διάλυμα NH_4Cl περιέχονται: $0,1V_5 \text{ mol}$ NH_4Cl

Μετά την ανάμιξη πραγματοποιείται η αντίδραση:



Για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει να αντιδράσει όλο το NaOH και να περισσέψει NH₄Cl. Δηλαδή:

0,1V₄ mol NaOH αντιδρούν με 0,1V₄ mol NH₄Cl και παράγονται 0,1V₄ mol NH₃.

Έτσι το ρυθμιστικό διάλυμα που θα παραχθεί θα περιέχει:

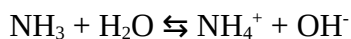
0,1V₄ mol NH₃ (βάση) και (0,1V₅-0,1V₄) mol NH₄Cl (οξύ) με συγκεντρώσεις:

$$c_{\text{NH}_3} = \frac{0,1V_4}{V_4 + V_5} M \text{ και } c_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{0,1(V_5 - V_4)}{V_4 + V_5} M$$

Αφού είναι ρυθμιστικό διάλυμα θα ισχύει:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{c_\beta}{c_{\alpha\beta}} \quad (1)$$

Θα υπολογίσω την K_b της NH₃ από το διάλυμα NH₃ 0,1M (Y₁) με pH=11 ή pOH=3 ή [OH⁻]=10⁻³M



Ιοντίζ. – Παρ. xM xM xM

Αλλά [OH⁻]=x=10⁻³M

$$\text{Άρα για την NH}_3 \quad K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \quad \text{ή } K_b = \frac{10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0,1} = 10^{-5}$$

$$\text{Άρα } K_{a\text{NH}_4^+} = \frac{K_w}{K_{b\text{NH}_3}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$\text{Άρα από την (1) έχω: } 9 = -\log 10^{-9} + \log \frac{\frac{0,1V_4}{V_4 + V_5}}{\frac{0,1(V_5 - V_4)}{V_4 + V_5}} \quad \text{ή} \quad V_4 = V_5 - V_4 \Rightarrow \frac{V_4}{V_5} = \frac{1}{2}$$

Δ4. Το διάλυμα Y₂ (διάλυμα NH₃ 0,1M) έχει pH=11 και είναι βασικό. Με αραιώση το pH των βασικών διαλυμάτων ελαττώνεται, άρα με αραιώση το νέο pH του Y₂’ θα είναι 10 ή pOH=4 ή [OH⁻]=10⁻⁴M. Έστω c’ η νέα συγκέντρωση της NH₃. Θα ισχύει από (2):

$$10^{-5} = \frac{10^{-4} \cdot 10^{-4}}{c'} \Rightarrow c' = 10^{-3} M$$

Αφού το διάλυμα της NH₃ αραιώθηκε ισχύει:

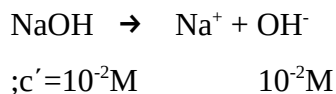
$$c \cdot V = c' \cdot V' \quad \text{ή} \quad V' = \frac{c \cdot V}{c'} = \frac{0,1V}{10^{-3}} \quad \text{ή} \quad V' = 100V$$

Άρα θα πρέπει για να γίνει ο όγκος από V → 100V να προσθέσω 99πλάσιο όγκο νερού, δηλαδή x=99V.

Το διάλυμα Y₄ (διάλυμα NaOH 0,1M) είχε pH=13 ή pOH=1 ή [OH⁻]=0,1M.

Αν αραιώσω πάλι το pH ελαττώνεται, δηλαδή $\text{pH}=12$ ή $\text{pOH}=2$ ή $[\text{OH}^-]=10^{-2}\text{M}$

Το NaOH δίδεται:



Δηλαδή το αραιωμένο διάλυμα θα έχει συγκέντρωση 10^{-2}M . Ισχύει πάλι:

$$c \cdot V = c' \cdot V' \quad \text{ή} \quad V' = \frac{c \cdot V}{c'} = \frac{0,1 \text{ V}}{10^{-2}} \quad \text{ή} \quad V' = 10 \text{ V}$$

Άρα θα πρέπει, για να γίνει ο όγκος από $V \rightarrow 10\text{V}$ να προσθέσω 9πλάσιο όγκο νερού, δηλαδή $y=9V$. Άρα μέχρι τώρα $x > y$.

Το Y_6 είναι ρυθμιστικό διάλυμα. Ξέρουμε ότι με αραιώση, δεν αλλάζει το pH του ρυθμιστικού διαλύματος, εκτός και αν η αραιώση είναι πολύ μεγάλη για να έχουμε μεταβολή όγκου κατά μία μονάδα, άρα $\omega \gg x > y$.

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΕ Ο ΤΟΜΕΑΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΤΩΝ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ
«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ