



ΠΡΟΤΥΠΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

ρούλα μακρή

Απαντήσεις Πανελλήνιες 2016 Χημεία

Θετικές Σπουδές



Τομέας Χημείας "ρούλα μακρή"



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 30 ΜΑΪΟΥ 2016 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. δ

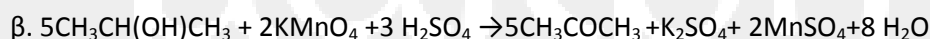
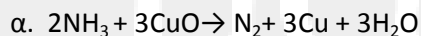
A3. γ

A4. α

A5. Σ, Λ, Λ, Λ, Σ

ΘΕΜΑ Β

B1.



B2.

α. Με την αύξηση της θερμοκρασίας ευνοείται η ενδόθερμη αντίδραση σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier άρα η ισορροπία μετατοπίζεται αριστερά.

Η ποσότητα της NH_3 μειώνεται και η τιμή της Kc μειώνεται αφού η Kc εξαρτάται από την θερμοκρασία.

β. Με την αύξηση του όγκου μειώνεται η πίεση οπότε σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η ισορροπία μετατοπίζεται αριστερά όπου έχουμε περισσότερα mol . Άρα η ποσότητα της NH_3 μειώνεται ενώ η Kc παραμένει σταθερή διότι εξαρτάται μόνο από την θερμοκρασία.

B3.

α. Σύμφωνα με την αντίδραση ιοντισμού του HCl: $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ έχουμε $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,1\text{M}$ άρα $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 1$

Από την σχέση $\text{Ka}(\text{HΔ}) = \frac{[\Delta^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HΔ}]}$ έχουμε $\frac{[\Delta^-]}{[\text{HΔ}]} = 10^{-5}/1$ άρα $\frac{[\text{HΔ}]}{[\Delta^-]} > 10$ επομένως ο δείκτης παίρνει το χρώμα της όξινης μορφής δηλ. κόκκινο

β. Η όξινη μορφή εμφανίζεται όταν $\frac{[\text{HΔ}]}{[\Delta^-]} > 10$ οπότε $\text{pH} < \text{pKa} - 1$ δηλ. $\text{pH} < 4$

Ομοίως η βασική μορφή εμφανίζεται όταν $\frac{[\Delta^-]}{[\text{HΔ}]} > 10$ $\text{pH} > \text{pKa} + 1$ δηλ. $\text{pH} > 6$



Άρα η αλλαγή χρώματος του δείκτη πραγματοποιείται με την σταδιακή προσθήκη του διαλύματος NaOH στην περιοχή του PH ανάμεσα στις τιμές 4-6

B4.

α. $_{11}\text{Na}: 1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{p}^6 3\text{S}^1$ Ομάδα 1^η ή IA, περίοδος 3^η, τομέας S

$_{17}\text{Cl}: 1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{p}^6 3\text{S}^2 3\text{p}^5$ Ομάδα 17^η ή VIIA, περίοδος 3^η, τομέας p

$_{11}\text{K}: 1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{p}^6 3\text{S}^2 3\text{p}^6 4\text{S}^1$ Ομάδα 1^η ή IA, περίοδος 4^η, τομέας S

β. $r(\text{Cl}) < r(\text{Na}) < r(\text{K})$

Με βάση την θέση των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα το K βρίσκεται πιο κάτω άρα έχει κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια του σε περισσότερες στιβάδες γι αυτό έχει το μεγαλύτερο μέγεθος. Το Na σε σχέση με το Cl βρίσκεται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα αλλά πιο αριστερά, άρα έχει μικρότερο ατομικό αριθμό, οπότε και μικρότερο δραστικό πυρηνικό φορτίο (κατά προσέγγιση το φορτίο του πυρήνα ελαττωμένο κατά το φορτίο των ηλεκτρονίων των ενδιαμέσων στιβάδων). Για το λόγο αυτό ασκείται ασθενέστερη έλξη από τον πυρήνα στα ηλεκτρόνια της τελευταίας στιβάδας άρα έχει μεγαλύτερο μέγεθος.

ΘΕΜΑ Γ**Γ1.**

A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

B: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$

Γ: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Δ: $\text{Cl}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Cl}$

E: $\text{CH}\equiv\text{CH}$

Z: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$

H: $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

Θ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

I: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$

K: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Λ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$

M: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Γ2.

α. $v \text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_v$

β. $v \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN} \rightarrow (-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CN})-)_v$



Γ3.

$$\text{H}_2: n = \frac{V}{22,4} \Rightarrow n = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}: M_r = 12 \cdot 3 + 4 \cdot 1 = 36 + 4 = 40$$

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{8}{40} \Rightarrow n = 0,2 \text{ mol}$$

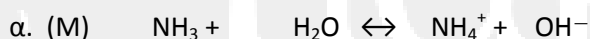
	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH} +$	H_2	$\xrightarrow{N_i}$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$
Αρχικά	0,2mol	0,3mol		—
Αντ/παραγ.	-0,2mol	-0,2mol		+0,2mol
Τελικά	—	0,1mol		0,2mol

	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 +$	H_2	$\xrightarrow{N_i}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
Αρχικά	0,2mol	0,1mol		—
Αντ/παραγ.	-0,1mol	-0,1mol		+0,1mol
Τελικά	0,1mol	—		0,1mol

β. Η ποσότητα του προπενίου είναι 0,1mol και του προπανίου 0,1mol.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Αρχικά	0,1		
Ιοντ/παραγ.	$-\chi_1$	$+\chi_1$	$+\chi_1$
Ιοντ.Ισορ.	$0,1-\chi_1$	χ_1	χ_1

$$pH + pOH = pK_w \Rightarrow 11 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 14 - 11 \Rightarrow pOH = 3$$

$$\text{Άρα: } pOH = -\log[\text{OH}^-] \Rightarrow 3 = -\log[\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{Οπότε: } \chi_1 = [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{Ο βαθμός ιοντισμού της } \text{NH}_3 \text{ στο διάλυμα είναι: } \alpha = \frac{\chi}{C} \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-3}}{0,1} \Rightarrow \alpha = 10^{-2} \text{ ή } \alpha = 0,01 \text{ ή } 1\%$$

$$\beta. \text{ Από τον νόμο του Ostwald για το διάλυμα της αμμωνίας: } k_b = \alpha^2 \cdot C \Rightarrow k_b = (10^{-2})^2 \cdot 0,1 \Rightarrow$$

$$k_b = 10^{-5}$$

$$\text{Από τον νόμο του Ostwald για το διάλυμα της μεθυλαμίνης: } k_b = \alpha^2 \cdot C \Rightarrow k_b = (2 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 1 \Rightarrow$$

$$k_b = 4 \cdot 10^{-4}$$



γ. Μέτρο ισχύος για δύο ηλεκτρολύτες στην ίδια θερμοκρασία, αποτελεί η σταθερά ιοντισμού. Όσο μεγαλύτερη η τιμή της τόσο ισχυρότερος είναι ο ηλεκτρολύτης.

Άρα αφού: $k_b(\text{CH}_3\text{NH}_2)=4 \cdot 10^{-4}$ και $k_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$

Τότε: $k_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) > k_b(\text{NH}_3)$ δηλαδή η CH_3NH_2 είναι ισχυρότερη βάση από την NH_3 .

Δ2.

Τα mol της NH_3 είναι: $n=C \cdot V \Rightarrow n=0,1 \cdot 0,2 \Rightarrow n=0,02 \text{ mol}$

Τα mol του HCl είναι: $n=C \cdot V \Rightarrow n=0,05 \cdot 0,2 \Rightarrow n=0,01 \text{ mol}$

Έχουμε εξουδετέρωση:

(mol)	NH_3	+ HCl	\rightarrow	NH_4Cl
Αρχικά	0,02	0,01		
Αντ/παραγ.	-0,01	-0,01		+0,01
Τελικά	0,01	—		0,01

Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα ($\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$)

Βρίσκουμε τις τελικές συγκεντρώσεις: $[\text{NH}_3]=\frac{0,01}{1} \Rightarrow [\text{NH}_3]=0,01 \text{ M}$ και $[\text{NH}_4\text{Cl}]=\frac{0,01}{1} \Rightarrow [\text{NH}_4\text{Cl}]=0,01 \text{ M}$

Από τον τύπο των Η.Η έχουμε: $\text{pOH}=\text{p}k_b + \log \frac{\text{Coξέος}}{\text{Cβάσης}} \Rightarrow \text{pOH}=5 + \log \frac{0,01}{0,01} \Rightarrow \text{pOH}=5$

Άρα: $\text{pH}+\text{pOH}=\text{p}K_w \Rightarrow \text{pH} + 5=14 \Rightarrow \text{pH}=9$

Δ3.

Τα mol του HCl είναι: $n(\text{HCl})=C \cdot V=0,2 \text{ L} \cdot 0,05 \text{ M}=0,01 \text{ mol}$

Τα mol του CH_3NH_2 είναι: $n(\text{CH}_3\text{NH}_2)=0,01 \text{ L} \cdot 1 \text{ M}=0,01 \text{ mol}$

Από την αναλογία της αντίδρασης: $\text{HCl} + \text{CH}_3\text{NH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ βλέπουμε ότι στο διάλυμα Y4 θα έχουμε μόνο 0,01 mol άλατος $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ με συγκέντρωση $0,01 \text{ mol}/0,25 \text{ L}=0,04 \text{ M}$

Από την διάσταση του άλατος προκύπτουν τα ιόντα: $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{Cl}^-$

Το Cl^- προέρχεται από ισχυρό ηλεκτρολύτη (HCl) άρα δεν αντιδρά με το νερό.

Το CH_3NH_3^+ είναι το συζυγές οξύ της CH_3NH_2 άρα αντιδρά με το νερό:

M	CH_3NH_3^+	+ $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$	CH_3NH_2	+ H_3O^+
Αρχικά	0,04			
Αντ. Παρ.	- χ_3		+ χ_3	+ χ_3
Ιοντ.ισορ.	$0,04-\chi_3$		χ_3	χ_3



$$K_a(\text{CH}_3\text{NH}_3^+) = \frac{x_3^2}{0,04 - x_3} \quad \text{Θεωρώ ότι } [\text{CH}_3\text{NH}_3^+] = 0,04\text{M} \text{ διότι } k_b/c < 10^{-2}$$

$$K_w/k_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = \frac{x_3^2}{0,04} \quad \text{άρα } \frac{10^{-14}}{4 \cdot 10^{-4}} = \frac{x_3^2}{0,04} \quad \text{άρα } x_3 = 10^{-6}. \text{ Άρα } \text{pH} = 6$$

Δ4.

$$n(\text{NH}_3) = 0,01\text{L} \cdot 1\text{M} = 0,01 \text{ mol}$$

$$n(\text{HCOOH}) = 0,1\text{L} \cdot 0,1\text{M} = 0,01 \text{ mol}$$

Από την αναλογία της αντίδρασης : $\text{HCOOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{HCOONH}_4$ βλέπουμε ότι στο διάλυμα Υ5 θα έχουμε μόνο 0,01 mol άλατος HCOONH_4 από την διάσταση του οποίου προκύπτουν τα ιόντα: $\text{HCOONH}_4 \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{NH}_4^+$ που προέρχονται από ασθενείς ηλεκτρολύτες άρα αντιδρούν με το νερό. Το HCOO^- είναι η συζυγής βάση του HCOOH με $k_b = k_w/k_a = 10^{-10}$ ενώ το NH_4^+ είναι το συζυγές οξύ της NH_3 με $k_a = k_w/k_b = 10^{-9}$. Άρα το τελικό διάλυμα θα είναι όξινο επειδή $k_a(\text{NH}_4^+) > k_b(\text{HCOO}^-)$

Σχολιασμός Θεμάτων

Τα θέματα της Χημείας είναι βατά για καλά προετοιμασμένους μαθητές, καλύπτουν όλη την ύλη του μαθήματος, αλλά ήταν μικρής έκτασης.

Η δυσκολία των θεμάτων είναι μικρότερη σε σχέση με τα θέματα των τελευταίων ετών.