

Πανελλήνιες Εξετάσεις
Χημεία Γ' Λυκείου
Θετικής Κατεύθυνσης
Ημερήσιο: 2008 – Επαναληπτικές

Θέμα 1^ο

1.1. γ

1.2. β (το $\text{pH}=4$ άρα και το $\text{pH}=3$ θα είναι πριν το $\text{pK}_a -1$ ενώ το $\text{pH}=10$ μετά το $\text{pK}_a +1$)

1.3. δ

1.4. γ

1.5:

α. Σ

β. Σ

γ. Σ

δ. Λ

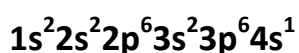
ε. Λ

Θέμα 2

2.1.

α.

Κατά μήκος μιας περιόδου η ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού αυξάνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά. Το στοιχείο 4^{ης} περιόδου με τη μικρότερη ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού είναι αλκάνιο και έχει την ηλεκτρονική δομή:



Έτσι ο ατομικός του αριθμός είναι 19.

β.

Στοιχείο	Κατανομή σε:	
	Στιβάδες:	Υποστιβάδες:
A	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	$K^2 L^8 M^7$
B	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$	$K^2 L^8 M^{18} N^7$
Γ	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	$K^2 L^8 M^8 N^1$

γ.

Σωστή απάντηση είναι η γ.

Από την προηγούμενη ηλεκτρονική κατανομή διαπιστώνουμε πως:

το στοιχείο A ανήκει στην 17^η ομάδα και την 3^η περίοδο

το στοιχείο B ανήκει στην 17^η ομάδα και την 4^η περίοδο

το στοιχείο Γ ανήκει στην 1^η ομάδα και την 4^η περίοδο

Η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω στα στοιχεία της ίδιας ομάδας γιατί η πρόσθεση της επιπλέον στιβάδας αυξάνει την απόσταση του τελευταίου ηλεκτρονίου από τον πυρήνα και μειώνει την έλξη του από αυτόν. Επίσης τα εσωτερικά ηλεκτρόνια είναι περισσότερα και ασκούν ισχυρότερη άπωση. Έτσι **το στοιχείο A έχει μικρότερη ακτίνα από το στοιχείο B.**

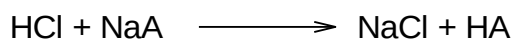
Η ατομική ακτίνα αυξάνει από τα δεξιά προς τ' αριστερά κατά μήκος της ίδιας περιόδου, γιατί προς τα δεξιά αυξάνεται ο ατομικός αριθμός των στοιχείων της ίδιας περιόδου. Έτσι τα ηλεκτρόνια σθένους τους έλκονται ισχυρότερα από τον πυρήνα, με συνέπεια τη μείωση της ατομικής τους ακτίνας. Κατά συνέπεια **το στοιχείο Γ έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το B.**

Συνεπώς η σωστή σειρά ταξινόμησης είναι η: $r_A < r_B < r_\Gamma$

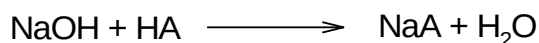
2.2.

α

i.



ii



β.

Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Βρίσκω τις νέες συγκεντρώσεις του ρυθμιστικού μετά την αραίωση:

Διάσταση του άλατος:

C/M	$\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$		
	NaA	$\text{Na}^+ + \text{A}^-$	
Αρχικά	C		
Διύστανται	C		
Παράγονται		C	C
Τελικά	0	C	C

Με το H_2O αντιδρά μόνο το **A⁻** το οποίο είναι η συζυγής βάση του ασθενούς οξέος **HA**:

Εφαρμόζω τη σχέση των Henderson Hasselbalch των ρυθμιστικών διαλυμάτων:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_a \cdot C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_a \cdot C}{C} = K_a \Rightarrow \text{pH} = -\log K_a$$

Βρίσκω τις νέες συγκεντρώσεις του ρυθμιστικού μετά την αραίωση:

$$C_o \cdot V = C'_o \cdot 2V \Rightarrow C'_o = \frac{C_o \cdot V}{2V} = \frac{C_o}{2}$$

$$C_a \cdot V = C'_a \cdot 2V \Rightarrow C'_a = \frac{C_a \cdot V}{2V} = \frac{C_a}{2}$$

Διάσταση του άλατος:

C/M	H ₂ O		
	NaA	→ Na ⁺ + A ⁻	
Αρχικά	c'		
Διύστανται	c'		
Παράγονται		c'	c'
Τελικά	0	c'	c'

Εφαρμόζω τη σχέση των Henderson Hasselbalch των ρυθμιστικών διαλυμάτων:

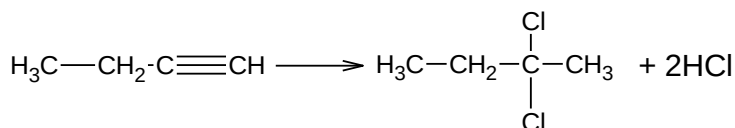
$$[H_3O^+] = \frac{K_a \cdot C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{K_a \cdot \frac{C}{2}}{\frac{C}{2}} = K_a \Rightarrow \text{pH} = -\log K_a$$

Δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή στο pH.

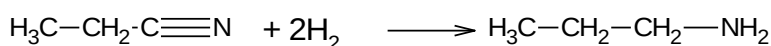
! Δεν δόθηκε οδηγία για την εφαρμογή των προσεγγίσεων κατά την αραίωση.

2.3.

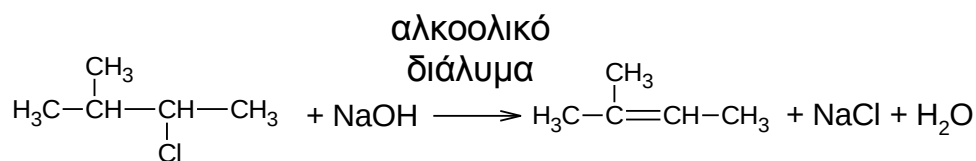
α.



β.



γ.



Θέμα 4

4.1

Εύρεση συγκέντρωσης H_3O^+ από pH

Συγκέντρωση H_3O^+ :

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

Ιοντισμός του ασθενούς οξέος HA στο H_2O :

C/M	$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$		
Αρχικά	0,01	0	
Ιοντίζονται	x		
Παράγονται		x	x
Ισορροπία	0,01-x	x	x
Προσεγγίσεις	0,01	x	$x=10^{-4}$

Εφαρμογή της K_a στην ισορροπία και εύρεση του pH:

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow K_a = \frac{x \cdot x}{10^{-2}} \Rightarrow K_a = \frac{10^{-4} \cdot 10^{-4}}{10^{-2}} \Rightarrow K_a = 10^{-6}$$

4.2

Διάσταση του άλατος:

mol	$\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{NaA} \longrightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$
Αρχικά	C	
Δίστανται	C	
Παράγονται		C C
Τελικά	0	C C

Με το H_2O αντιδρά μόνο το A^- το οποίο είναι η συζυγής βάση του ασθενούς οξέος HA :

Η αντίδραση της ασθενούς βάσης A^- είναι η:

C/M	$\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA} + \text{OH}^-$
Αρχικά	C 0
Αντιδρούν	x
Παράγονται	x x
Ισορροπία	C - x x x
Προσεγγίσεις	C x x

Εύρεση pOH:

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 9,5 = 4,5 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4,5} \text{ M} = x$$

Εύρεση K_b του A^- :

$$K_a \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_b = \frac{K_w}{K_a} \Rightarrow K_b = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} \Rightarrow K_b = 10^{-8}$$

Εύρεση συγκέντρωσης C από την K_b :

$$K_b = \frac{[OH^-] \cdot [HA]}{[A^-]} \Rightarrow 10^{-8} = \frac{10^{-4,5} \cdot 10^{-4,5}}{C} \Rightarrow C = \frac{10^{-9}}{10^{-8}} \Rightarrow C = 10^{-1} M$$

4.3

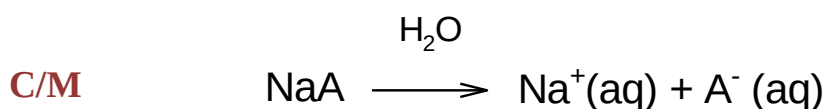
Συγκέντρωση του οξέος **HA** στο διάλυμα:

$$C_A \cdot V_A = C_A'' \cdot (V_A + V_B) \Rightarrow C_A'' = \frac{10^{-2} \cdot V_A}{1,1} M$$

Συγκέντρωση του άλατος **NaA** στο διάλυμα:

$$C_B \cdot V_B = C_B'' \cdot (V_A + V_B) \Rightarrow C_B'' = \frac{10^{-1} \cdot V_B}{1,1} M$$

Διάσταση του άλατος:



Αρχικά	$\frac{10^{-1} \cdot V_B}{1,1}$		
Δίστανται	$\frac{10^{-1} \cdot V_B}{1,1}$		
Παράγονται		$\frac{10^{-1} \cdot V_B}{1,1}$	$\frac{10^{-1} \cdot V_B}{1,1}$
Τελικά	0	$\frac{10^{-1} \cdot V_B}{1,1}$	$\frac{10^{-1} \cdot V_B}{1,1}$

Με το H_2O αντιδρά μόνο το **A⁻** το οποίο είναι η συζυγής βάση του ασθενούς οξέος **HA**:

Εφαρμόζω τη σχέση των Henderson Hasselbalch των ρυθμιστικών διαλυμάτων:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_a \cdot C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow 10^{-6} = \frac{10^{-6} \cdot \frac{10^{-2} \cdot V_A}{1,1}}{\frac{10^{-1} \cdot V_B}{1,1}} \Rightarrow V_A = 10 \cdot V_B$$

Από την εκφώνηση, ισχύει:

$$V_A + V_B = 1,1$$

Από το σύστημα των δύο εξισώσεων βρίσκουμε:

$$V_A = 1L, V_B = 0,1L$$

4.4

Βρίσκω τα mol των ουσιών πριν την αντίδραση στα αρχικά τους διαλύματα:

$$n_o = C_o \cdot V_o \Rightarrow n_o = 1 \cdot 10^{-2} = 10^{-2} \text{ mol HA}$$

$$n_\beta = C_\beta \cdot V_\beta \Rightarrow n_\beta = 10^{-1} \cdot 10^{-1} = 10^{-2} \text{ mol NaA}$$

$$n_{\text{HCl}} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Διπλή αντικατάσταση :

mol	$\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$		
	NaA + HCl		HA + NaCl
Αρχικά	0,01	0,03	0,01
Αντιδρούν	0,01	0,01	
Παράγονται			0,01
Τελικά	0	0,02	0,02

Στο τελικό διάλυμα περιέχονται το ασθενές οξύ **HCl** και το άλας **NaA** που φέρει τη συζυγή του βάση **HA**. Τα συστατικά συνιστούν **EKI**.

Βρίσκω τις νέες συγκεντρώσεις μετά την ανάμειξη:

$$C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} = C'_{\text{HCl}} \cdot (V_A + V_B) \Rightarrow C'_{\text{HCl}} = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{2} = 10^{-2} \text{ M}$$

$$C_{\text{HA}} \cdot V_{\text{HA}} = C'_{\text{HA}} \cdot (V_A + V_B) \Rightarrow C'_{\text{HA}} = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{2} = 10^{-2} \text{ M}$$

Ιοντισμός του ισχυρού οξέος HCl:

mol	$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$		
Αρχικά	0,01		
Ιοντίζονται	0,01		
Παράγονται		0,01	0,01
Τελικά	0	0,01	0,01

Ιοντισμός του ασθενούς οξέος HA στο H₂O:

C/M	$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$		
Αρχικά	0,01		$C_{\Gamma'}$
Αντιδρούν	δ		
Παράγονται		δ	δ
Ισορροπία	$0,01 - \delta$	$0,01 + \delta$	δ
	0,01	0,01	δ

εύρεση οξωνίων:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} \text{ M}$$

Εφαρμογή της K_a στην ισορροπία και εύρεση του x:

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 10^{-6} = \frac{10^{-1} \cdot x}{10^{-1}} \Rightarrow x = 10^{-6} \text{ M} = [\text{A}^-]$$

ΤΕΛΟΣ

