

ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
3 Ιουνίου 2006

ΘΕΜΑ 1^ο

1.1. δ

1.2. γ

1.3. β

1.4. γ

1.5.

α. Σωστό

β. Λάθος

γ. Λάθος

δ. Σωστό

ε. Σωστό

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1.

α. ${}_7\text{N} : 1s^2 2s^2 2p^3$

K(2) L(5)

 ${}_8\text{O} : 1s^2 2s^2 2p^4$

K(2) L(6)

α. $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{N}} - \ddot{\text{O}} - \text{H}$ Συνολικά e^- σθένους: $1 + 5 + 2 \cdot 6 = 18$

2.2. α. Σωστό

Αιτιολόγηση: Στο διάλυμα της ασθενούς βάσης προσθέσαμε έναν ισχυρό ηλεκτρολύτη που έχει κοινό ιόν (NH_4^+): $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ (1)

Το NH_4Cl διάσπασται $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$

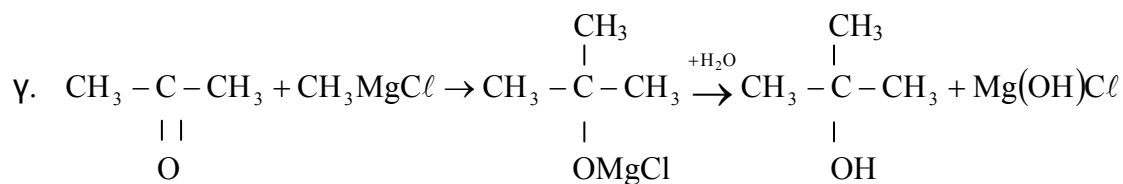
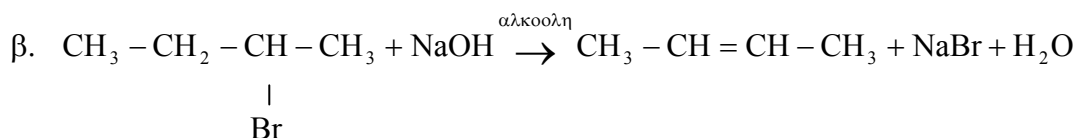
Λόγω επίδρασης κοινού ιόντος (NH_4^+) η ισορροπία (1) μετατοπίζεται προς τα αριστερά (Αρχή Le Chatelier). Συνεπώς η $[\text{OH}^-]$ μειώνεται.

β. Λάθος

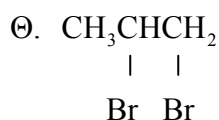
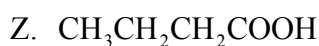
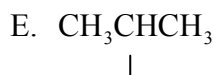
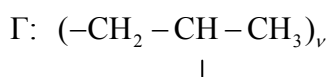
Αιτιολόγηση: ${}_{11}\text{Na} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ${}_{12}\text{Mg} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Το Na ανήκει στην 3^η περίοδο και I_A ομάδα του περιοδικού πίνακα, και το Mg ανήκει στην ίδια περίοδο και την II_A ομάδα. Το Mg βρίσκεται δεξιότερα του Na στον Π.Π. Γνωρίζουμε ότι η ατομική ακτίνα κατά μήκος μίας περιόδου αυξάνει προς τα αριστερά (λόγω μείωσης του Z). Άρα το Na έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το Mg.

2.3.

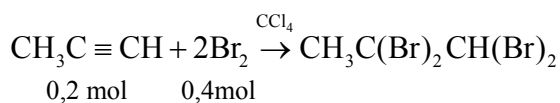
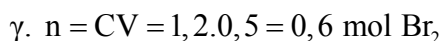


ΘΕΜΑ 3.



β. Η Ε είναι μία αλκοόλη η οποία δίνει την αλογονομορφική αντίδραση (έχει $\text{CH}_3 -$)

Επομένως αν τις διαβιβάσουμε σε διάλυμα I_2 παρουσία NaOH ή KOH η μόνη που θα δώσει το κίτρινο χαρακτηριστικό ίζημα (CHI_3) είναι η Ε και όχι η Δ.

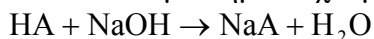


Δεν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα, γιατί περισσεύουν 0,2 mol Br_2 .

ΘΕΜΑ 4^ο

4.1. $\text{NaOH} : n = CV = 0,2\text{M} \cdot 0,05\text{L} = 0,01\text{mol}$ (για το ισοδύναμο σημείο)

Στο ισοδύναμο σημείο έχουμε πλήρη εξουδετέρωση του HA



1 mol 1 mol
x; 0,01mol
x=0,01molHA

$$\text{Συνεπώς } \Delta_1: C = \frac{n}{V} = \frac{0,01\text{mol}}{0,05\text{L}} = 0,2\text{M}$$

4.2.α) Στο σημείο B:

$$\text{NaOH} : n = CV = 0,2\text{M} \cdot 0,025\text{L} = 0,005\text{mol}$$

$$\text{HA} : n = 0,01\text{mol}$$

	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχικά/mol	0,01		0,005		-		
Αντ./παρ.	-0,005		-0,005		0,005		
Τελικά/mol	0,005		-		0,005		

Ο τελικός όγκος είναι $V_T = 0,05\text{L} + 0,025\text{L} = 0,075\text{L}$

Υπολογίζω τις τελικές συγκεντρώσεις

$$\text{HA} : C_1 = \frac{n_1}{V_T} = \frac{0,005}{0,075} \text{M} = \frac{1}{15} \text{M}$$

$$\text{NaA} : C_2 = \frac{n_2}{V_T} = \frac{1}{15} \text{M}$$

Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό

Εφαρμόζω την εξίσωση Henderson-Hasselbalch

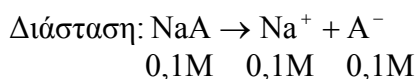
$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{C_2}{C_1} \Leftrightarrow \text{pKa} = \text{pH} - \log \frac{C_2}{C_1} \Leftrightarrow \text{pKa} = 5 - \log \frac{15}{1} \Leftrightarrow \text{pKa} = 5 \Leftrightarrow \text{Ka} = 10^{-5}$$

β) Στο ισοδύναμο σημείο έχουμε πλήρη εξουδετέρωση:

	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχικά/mol	0,01		0,01		-		
Αντ./παρ.	-0,01		-0,01		0,01		
Τελικά/mol	-		-		0,01		

Ο τελικός όγκος είναι $V_T = 0,1\text{L}$

$$\text{Τελική συγκέντρωση του NaA} : C = \frac{0,01}{0,1} \text{M} = 0,1\text{M}$$



Το A^- ιοντίζεται, ως ασθενής βάση

	A^-	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	HA	+	OH^-
Αρχικά/M	0,1						
Ιοντ./παρ.	-x				x		x
Ι.Ισορ./M	0,1-x				x		x

Για το συζυγές ζεύγος HA / A^- ισχύει:

$$K_a \cdot K_b = K_w \Leftrightarrow K_b = \frac{K_w}{K_a} = 10^{-9}$$

$$K_b = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \Leftrightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1-x} \Leftrightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{10^{-1}} \Leftrightarrow x = 10^{-5} M$$

$$[OH^-] = 10^{-5} M \Leftrightarrow pOH = 5$$

$$pH + pOH = 14 \Leftrightarrow pH = 9$$

4.3.

	HB	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	H_3O^+	+	B^-
Αρχικά/M	0,1						
Ιοντ./παρ.	-y				y		y
Τελικά/M	0,1-y				y		y

$$pH = 2,5 \Leftrightarrow [H_3O^+] = 10^{-2,5} M \Leftrightarrow y = 10^{-2,5} M$$

$$HB : K_a = \frac{y^2}{0,1-y} \Leftrightarrow K_a = 10^{-4}$$

Το HB έχει μεγαλύτερο K_a από το HA στην ίδια θερμοκρασία, άρα το HB είναι ισχυρότερο οξύ.

ΓΙΩΡΓΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ
ΦΥΣΙΚΟΣ