

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 27 ΜΑΙΟΥ 2009
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1°

1.1. γ,

1.2. γ,

1.3. β,

1.4. δ,

1.5. α. Λ,

β. Σ,

γ. Σ,

δ. Λ,

ε. Σ

ΘΕΜΑ 2°

2.1.α.

${}_1\text{H}$ $1s^1$

K=1

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

K=2, L=6

${}_{11}\text{Na}$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^1$

K=2, L=8, M=1

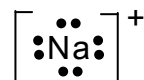
${}_{16}\text{S}$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^4$

K=2, L=8, M=6

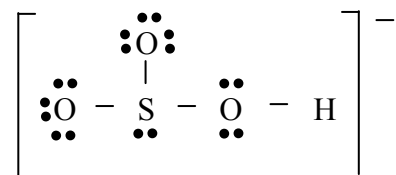
2.1.β.

Το NaHSO_3 είναι ιοντική ένωση ως άλας

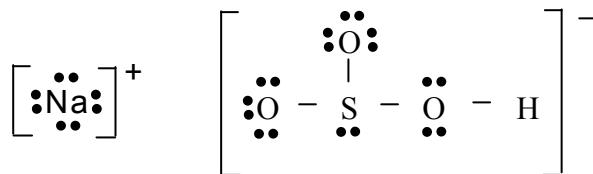
Για το Na^+ ($10 e^-$) η δομή εξωτερικής στιβάδας είναι



Για το HSO_3^- (συνολικά $1+6+3\cdot6+1=26e^-$ σθένους)



άρα συνολικά,



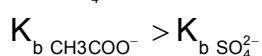
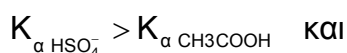
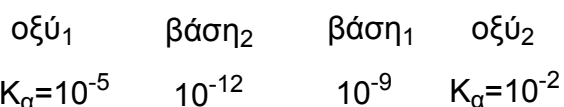
2.2.α.

K_a	Οξύ	Συζυγής βάση	K_b
10^{-2}	HSO_4^-	SO_4^{2-}	10^{-12}
10^{-5}	CH_3COOH	CH_3COO^-	10^{-9}

2.2.β. Η κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη προς **τ' αριστερά**

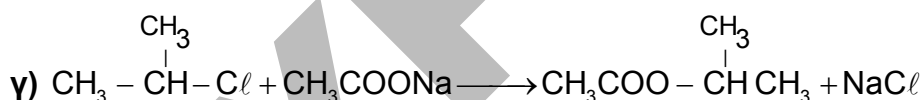
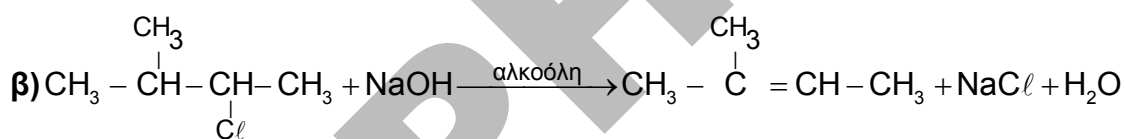
Αιτιολόγηση

Η ισορροπία είναι μετατοπισμένη προς την κατεύθυνση στην οποία ευνοείται ο σχηματισμός των ασθενέστερων προϊόντων. Έτσι.



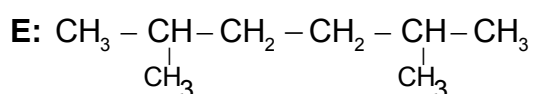
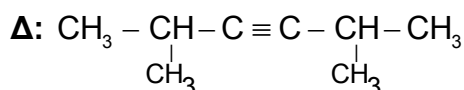
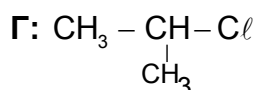
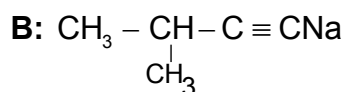
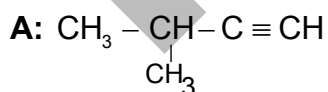
άρα προς τ' αριστερά.

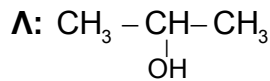
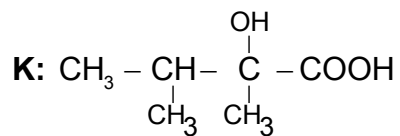
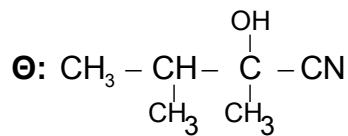
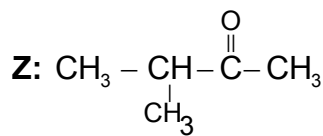
2.3.



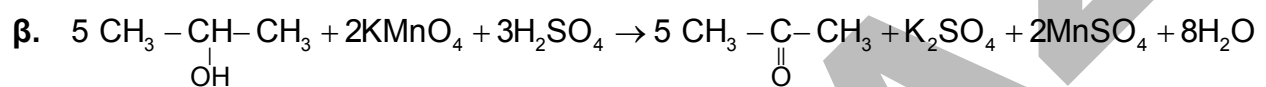
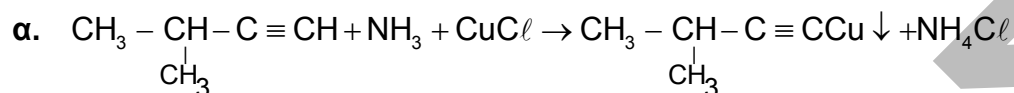
ΘΕΜΑ 3°

3.1

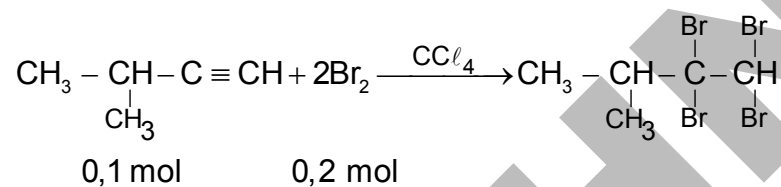




3.2



3.3



$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{c} = \frac{0,2}{0,4} = \boxed{0,5 \text{ L}}$$

ΘΕΜΑ 4°

1. Αρχικό διάλυμα:

	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	\square	NH_4^+	$+ \text{OH}^-$
αρχ.	0,1M		-	-
ιοντ.	y		-	-
παρ.	-		y	y
ισορρ.	0,1-y		y	y

$$K_b = \frac{y^2}{0,1-y} \xrightarrow{y \ll 0,1} 10^{-5} = \frac{y^2}{0,1} \Rightarrow y = 10^{-3} \text{ M} = [\text{OH}^-]$$

$$\text{Έτσι } \text{pOH} = 3 \Rightarrow \text{pH}_{\text{αρχ}} = 11$$

Κατά την αραιώση, το διάλυμα τείνει προς το ουδέτερο ($\text{pH} \rightarrow 7$). Έτσι $\text{pH}_{\text{τελ}} = 10$

Έστω $C_{\text{τελ}}$ η νέα συγκέντρωση της NH_3 στο αραιωμένο διάλυμα. Αφού $\text{pH} = 10 \Rightarrow \text{pOH} = 4 \Rightarrow [\text{OH}^-]_{\text{τελ}} = 10^{-4} = \omega$



αρχ. $C_{\text{τελ}}$

ισορρ. $C_{\text{τελ}} - \omega \quad \omega \quad \omega$

$$K_b = \frac{\omega^2}{C_{\text{τελ}} - \omega} \xrightarrow{\omega \ll C_{\text{τελ}}} C_{\text{τελ}} = \frac{\omega^2}{K_b} = \frac{(10^{-4})^2}{10^{-5}} = 10^{-3} \text{M}$$

Κατά την αραιώση $n_{\text{αρχ}} = n_{\text{τελ}}$, άρα.

$$C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}} \Rightarrow V_{\text{τελ}} = \frac{C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}}}{C_{\text{τελ}}} = \frac{0,01 \cdot 0,01}{10^{-3}} = 10 \text{L}$$

Άρα προστέθηκαν $10 - 0,1 = 9,9 \text{ L H}_2\text{O} = x$

2. Υπολογίζουμε τις συγκεντρώσεις της NH_3 και του NaOH στο διάλυμα Δ_3

Για την NH_3 :

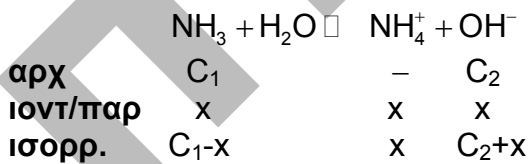
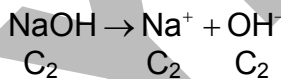
$$n_{\text{NH}_3} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

άρα $C_{\text{NH}_3} = C_1 = \frac{0,01}{1} = 0,01 \text{ M}$

Για το NaOH :

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{m}{M_r} = \frac{0,4}{40} = 0,01 \text{ mol}$$

έτσι $C_{\text{NaOH}} = C_2 = 0,01 \text{ M}$

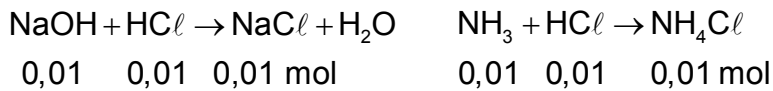


$$K_b = \frac{x \cdot (C_2 + x)}{C_1 - x} \xrightarrow{\substack{x \ll C_1 \\ x \ll C_2}} 10^{-5} = \frac{x \cdot 0,01}{0,01} \Rightarrow x = 10^{-5} \text{M}$$

Έτσι $\alpha = \frac{x}{C_1} = \frac{10^{-5}}{10^{-2}} = 10^{-3}$ ή 0,1%

$[\text{OH}^-] = C_2 + x \approx C_2 = 10^{-2} \text{M}$ άρα $\text{pOH} = 2 \Rightarrow \text{pH} = 12$

3. Το HCl αντιδρά τόσο με την NH₃, όσο και με το NaOH.



Έτσι στο διάλυμα Δ₄, όγκου 1L, περιέχονται μετά την εξουδετέρωση 0,01 mol NaCl και 0,01 mol NH₄Cl, των οποίων οι συγκεντρώσεις είναι:

$$\text{NaCl}: \quad C_3 = \frac{0,01}{1} = 0,01 \text{ M και}$$

$$\text{NH}_4\text{Cl}: \quad C_4 = \frac{0,01}{1} = 0,01 \text{ M}$$



Από τα ιόντα αυτά, αντιδρά με το νερό πρακτικά μόνο το NH₄⁺, ως συζυγές οξύ της ασθενούς βάσης NH₃. Έτσι



αρχ. 0,01 M - -

ισορρ. 0,01-y y y

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

$$K_a = \frac{y^2}{0,01-y} \xrightarrow{y \ll 0,01} 10^{-9} = \frac{y^2}{0,01} \Rightarrow y^2 = 10^{-11} \Rightarrow$$

$$y = 10^{-5,5} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5,5} \text{ M} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 5,5}$$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
ΓΡ. ΤΣΙΚΛΙΔΗΣ