

ΘΕΜΑ 1^ο

1.1. β 1.2. δ 1.3. γ 1.4. δ

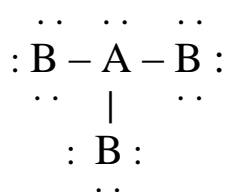
1.5. α. Λ β. Σ γ. Λ δ. Σ ε. Λ

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1.

α. ${}_{15}\text{A}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$, K(2) L(8) M(5) ${}_{17}\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$, K(2) L(8) M(7)

β.



γ. Τα στοιχεία A & B ανήκουν στην ίδια περίοδο (3^η). Το στοιχείο B είναι πιο δεξιά από το στοιχείο A, άρα το B έχει μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο και μικρότερη ατομική ακτίνα, αφού η ατομική ακτίνα, σε μια περίοδο, μειώνεται απ' αριστερά προς τα δεξιά.

2.2.

α. Λάθος.

Η συγκέντρωση των ιόντων OH^- δίνεται από τη σχέση: $[\text{OH}^-]_{\alpha\rho\chi} = \sqrt{K_b \cdot c}$

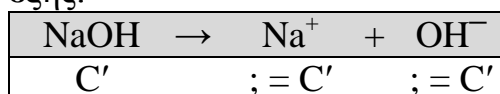
Όταν διπλασιάζεται ο όγκος του διαλύματος, με την προσθήκη νερού (αραίωση), η συγκέντρωση υποδιπλασιάζεται (με βάση τη σχέση $c_{\alpha\rho\chi} \cdot V_{\alpha\rho\chi} = c_{\tau\epsilon\lambda} \cdot V_{\tau\epsilon\lambda}$).

Άρα, η νέα συγκέντρωση των OH^- θα είναι:

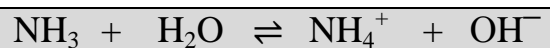
$$[\text{OH}^-]_{\tau\epsilon\lambda} = \sqrt{K_b \cdot c_{\tau\epsilon\lambda}} = \sqrt{K_b \cdot \frac{c}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{K_b \cdot c} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot [\text{OH}^-]_{\alpha\rho\chi}$$

β. Λάθος.

Έστω C' η συγκέντρωση του NaOH, στο διάλυμα Δ₃, το οποίο δίσταται ως εξής:



Άρα, έχουμε επίδραση κοινού ιόντος (OH^-) στον ιοντισμό της αμμωνίας:



οπότε η παραπάνω ισορροπία μετατοπίζεται προς τ' αριστερά, δηλαδή η συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ είναι μικρότερη στο Δ_3 .

2.3.

Με το Na αντιδρούν οι ουσίες που εμφανίζουν όξινο χαρακτήρα, αλκοόλη & καρβοξυλικό οξύ.

Με το Na_2CO_3 αντιδρά μόνο το καρβοξυλικό οξύ.

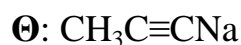
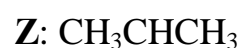
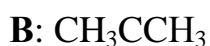
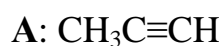
Με το αντιδραστήριο Tollens αντιδρά μόνο η αλδεΐδη.

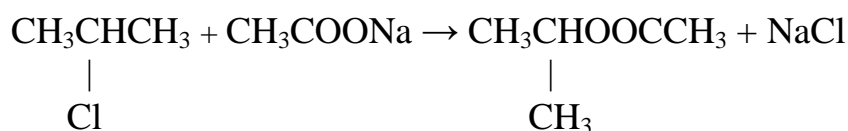
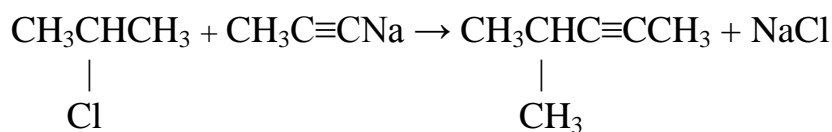
Ουσία	Na (2,4)	Na_2CO_3 (2)	αντ. Tollens (1)
αιθανόλη	+		
αιθανάλη			+
προπανόνη			
αιθανικό οξύ	+	+	

Άρα: στο δοχείο 2 περιέχεται το αιθανικό οξύ,
στο δοχείο 4 περιέχεται η αιθανόλη,
στο δοχείο 1 περιέχεται η αιθανάλη,
και τέλος, στο δοχείο 3 περιέχεται η προπανόνη.

ΘΕΜΑ 3^ο

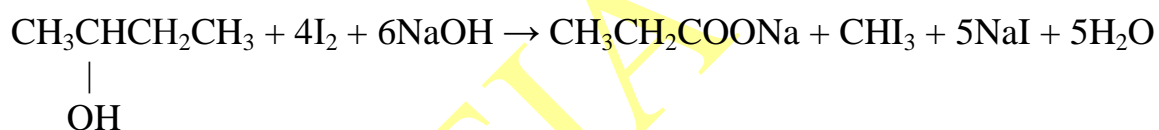
3.1.



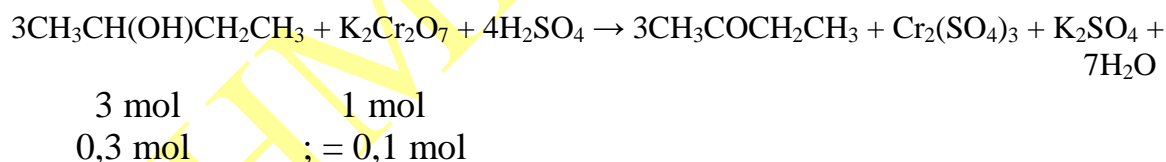
3.2.**3.3.**

α. Η μοναδική αλκοόλη με τύπο $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ που δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση είναι η 2-βουτανόλη: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$

Η χημική εξίσωση της αντίδρασης είναι:



β. Η χημική εξίσωση της οξείδωσης της 2-βουτανόλης είναι:



Υπολογίζω τον όγκο του δ/τος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$:

$$V = \frac{n}{c} \Rightarrow V = \frac{0,1}{0,2} \Rightarrow V = 0,5 \text{ L}$$

ΘΕΜΑ 4^ο**4.1.**

Υπολογίζω τα mol του αερίου HCl (σε STP):

$$n = \frac{V}{22,4} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol}$$

Στο διάλυμα Δ₂ γίνεται η ακόλουθη αντίδραση:

(mol)	NaA	+	HCl	→	NaCl	+	HA
αρχικά	0,04		0,02				
αντιδρούν / παράγονται	-0,02		-0,02		+0,02		+0,02
τελικά	0,02		—		0,02		0,02

Υπολογίζω τις συγκεντρώσεις στο Δ₂:

$$\text{για NaA: } c_{\text{NaA}} = \frac{0,02}{1,6} = \frac{1}{80} \text{ M} \quad \text{για HA: } c_{\text{HA}} = \frac{0,02}{1,6} = \frac{1}{80} \text{ M}$$

Το NaA δίσταται ως εξής:

NaA	→	Na ⁺	+	A ⁻
1/80 M		; = 1/80 M		; = 1/80 M

Το Na⁺ δεν ιοντίζεται ως συζυγές οξύ ισχυρής βάσης.

Το HA ιοντίζεται ως εξής:

ιοντισμός (M)	HA	+	H ₂ O	⇌	A ⁻	+	H ₃ O ⁺
αρχικά	1/80				1/80		
ιοντίζονται/παράγονται	- x				+ x		+ x
ισορροπία	1/80 - x				1/80 + x		x

Αλλά: pH=5, δηλαδή $x = [\text{H}_3\text{O}]_+ = 10^{-5} \text{ M}$.

$$\text{Άρα: } \frac{1}{80} - x = \frac{1}{80} - 10^{-5} \sim \frac{1}{80} \text{ M} \quad \&$$

$$\frac{1}{80} + x = \frac{1}{80} + 10^{-5} \sim \frac{1}{80} \text{ M}$$

Τότε:

$$K_a = \frac{\frac{1}{80} \cdot x}{\frac{1}{80}} \Rightarrow K_a = x \Rightarrow K_a = 10^{-5}$$

4.2.

Υπολογίζω τα mol του NaOH που προσθέτω στο Δ₂:

$$n_{\text{NaOH}} = c \cdot V = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ M} \cdot 4 \cdot 10^{-1} \text{ L} = 10^{-2} \text{ ή } 0,01 \text{ mol}$$

Στο Δ₃ γίνεται η αντίδραση:

(mol)	NaOH	+	HA	→	NaA	+	H ₂ O
αρχικά	0,01		0,02		0,02		
αντιδρούν / παράγονται	-0,01		-0,01		+0,01		
τελικά	—		0,01		0,03		

$$V_3 = 1600 + 400 = 2000 \text{ mL} = 2 \text{ L}$$

Υπολογίζω τις συγκεντρώσεις στο Δ₃:

$$\text{για NaA: } c_{\text{NaA}} = \frac{0,03}{2} = \frac{3}{200} \text{ M} \quad \& \quad \text{για HA: } c_{\text{HA}} = \frac{0,01}{2} = \frac{1}{200} \text{ M}$$

Το NaA δίσταται ως εξής:

NaA	→	Na ⁺	+	A ⁻
3/200 M		= 3/200 M		= 3/200 M

Το Na⁺ δεν ιοντίζεται ως συζυγές οξύ ισχυρής βάσης.

Το HA ιοντίζεται ως εξής:

ιοντισμός (M)	HA	+	H ₂ O	⇌	A ⁻	+	H ₃ O ⁺
αρχικά	1/200				3/200		
ιοντίζονται/παράγονται	— y				+ y		+ y
ισοροπία	1/200 — y				3/200 + y		y

$$\text{Επειδή: } \frac{K_b}{c} = \frac{10^{-5}}{1/200} = 200 \cdot 10^{-5} < 10^{-2},$$

$$\text{τότε: } 1/200 - y \simeq 1/200 \quad \& \quad 3/200 + y \simeq 3/200$$

Τότε:

$$10^{-5} = \frac{\frac{3}{200} \cdot y}{\frac{1}{200}} \Rightarrow y = \frac{1}{3} \cdot 10^{-5} \text{ M}$$