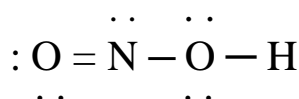
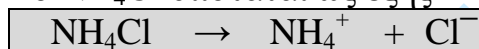
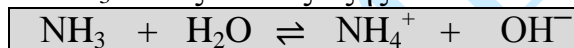


ΘΕΜΑ 1^ο

1.1. δ 1.2. γ 1.3. β 1.4. γ

1.5. α. Σ β. Λ γ. Λ δ. Σ ε. Σ

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)**β.****2.2.****α. Σωστή.**Το NH_4Cl δίσταται ως εξήςΗ NH_3 ιοντίζεται ως εξής:

Άρα η προσθήκη στερεού NH_4Cl σε διάλυμα NH_3 έχει σαν αποτέλεσμα την επίδραση κοινού ιόντος (NH_4^+) στην παραπάνω ισορροπία, μετατοπίζοντας τη θέση της προς τ' αριστερά, μ' αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης των ιόντων OH^- .

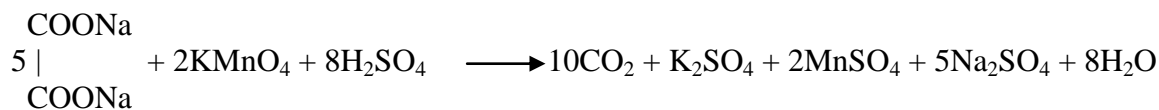
β. Λανθασμένη. ${}_{11}\text{Na}: \text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(1)$ ${}_{12}\text{Mg}: \text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(2)$

Η ατομική ακτίνα σε μια περίοδο μειώνεται από αριστερά προς τα δεξιά, λόγω αύξησης του δραστικού πυρηνικού φορτίου.

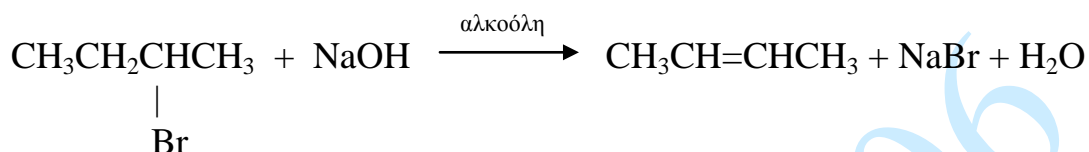
Τα δύο στοιχεία ανήκουν στην ίδια περίοδο (2^η), με το Na να βρίσκεται πιο αριστερά από το Mg, δηλαδή το Na έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

2.3.

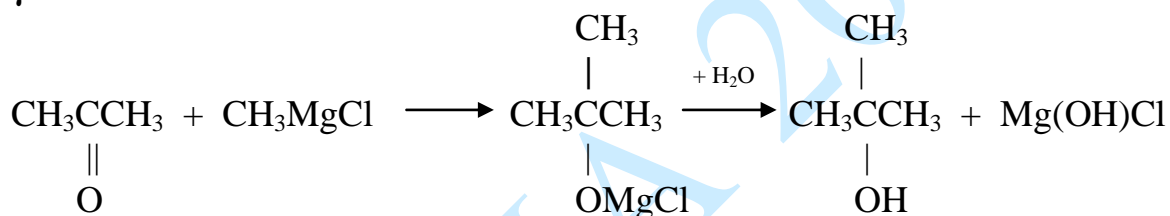
α.



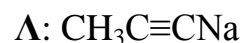
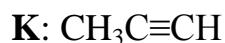
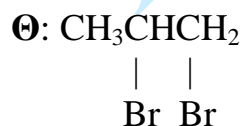
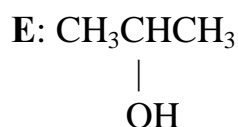
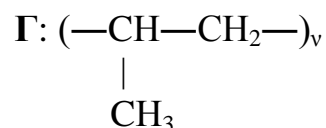
β.



γ.

ΘΕΜΑ 3^ο

α.



β.

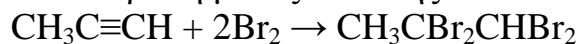
Η 2-προπανόλη (ένωση Ε) δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση, δηλαδή αντιδρά με I_2 (παρουσία OH^-) σχηματίζοντας κίτρινο ίζημα (ιωδοφόρμιο CHI_3).

Η 1-προπανόλη (ένωση Δ) ΔΕ δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση.

γ.

Για το Br₂ υπολογίζω τον αριθμό mol: $n = c \cdot V = 1,2M \cdot 0,5L = 0,6 \text{ mol}$

Η αντίδραση μεταξύ ένωσης Κ και Br₂ (σε CCl₄) είναι η ακόλουθη:



1 mol 2mol

0,2 mol ;=0,4 mol

Άρα, ΔΕΝ αποχρωματίζεται το διάλυμα Br₂ (σε CCl₄).

ΘΕΜΑ 4^ο

4.1.

Στο ισοδύναμο σημείο έχουν καταναλωθεί 50 mL διαλύματος NaOH. Υπολογίζω τα mol του NaOH που αντέδρασαν:

$$n_2 = c_2 \cdot V_2 = 0,2M \cdot 0,05L = 0,01 \text{ mol}$$

Η πλήρης εξουδετέρωση του ΗΑ από τη βάση γίνεται κατά την αντίδραση:

(mol)	ΗΑ	+ NaOH	→	NaA	+ H ₂ O
	; = 0,01	0,01			

$$\text{Τότε } c_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow c_1 = \frac{0,01}{0,05} \Rightarrow c_1 = 0,2 \text{ M}$$

4.2.

α.

Υπολογίζω τα mol του NaOH που αντέδρασαν μέχρι το σημείο Β:

$$n_2 = c_2 \cdot V_2 = 0,2M \cdot 0,025L = 0,005 \text{ mol}$$

Μέχρι το σημείο Β, έχει γίνει η ακόλουθη εξουδετέρωση:

(mol)	ΗΑ	+ NaOH	→	NaA	+ H ₂ O
αρχικά	0,01	0,005			
αντιδρούν/ παράγονται	-0,005	-0,005		+0,005	
τελικά	0,005	-		0,005	

$$V_{\text{τελ}} = 0,025 + 0,05 = 0,075 \text{ L.}$$

Υπολογίζω τις συγκεντρώσεις στο τελικό διάλυμα:

$$[\text{HA}] = \frac{0,005}{0,075} = \frac{1}{15} \text{ M} \qquad [\text{NaA}] = \frac{0,005}{0,075} = \frac{1}{15} \text{ M}$$

Το NaA δίσταται ως εξής:

NaA	→	Na ⁺	+	A ⁻
1/15 M		; = 1/15 M		; = 1/15 M

Το Na⁺ δεν ιοντίζεται ως συζυγές οξύ ισχυρής βάσης.

Το HA ιοντίζεται ως εξής:

ιοντισμός (M)	HA	+	H ₂ O	⇌	H ₃ O ⁺	+	A ⁻
αρχικά	1/15						1/15
ιοντίζονται/παράγονται	-x				+x		+x
ισορροπία	1/15-x				x		1/15+x

Αλλά pH = 5, άρα [H₃O⁺] = x = 10⁻⁵ M.

$$\frac{1}{15} - 10^{-5} \cong \frac{1}{15}:$$

$$K_a = \frac{\frac{1}{15} \cdot 10^{-5}}{\frac{1}{15}} \Rightarrow K_a = 10^{-5}$$

β.

Στο ισοδύναμο σημείο έχουν αντιδράσει 0,01 mol NaOH, όπως αποδείχτηκε στο 4.1. Άρα:

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

$$V_{\text{τελ}} = 0,05 + 0,05 = 0,1 \text{ L.}$$

Υπολογίζω τη συγκέντρωση του άλατος στο τελικό διάλυμα:

$$[\text{NaA}] = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}$$

Το NaA δίσταται ως εξής:

NaA	→	Na ⁺	+	A ⁻
0,1 M		; = 0,1 M		; = 0,1 M

Το Na⁺ δεν ιοντίζεται ως συζυγές οξύ ισχυρής βάσης.

Το A⁻ ιοντίζεται ως εξής:

ιοντισμός (M)	A ⁻	+ H ₂ O	⇌	HA	+ OH ⁻
αρχικά	0,1				
ιοντίζονται/παράγονται	-y			+y	+y
ισορροπία	0,1-y			y	y

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

Επειδή: $\frac{K_b}{c} = \frac{10^{-9}}{10^{-1}} = 10^{-8} < 10^{-2}$, τότε $0,1-y \cong 0,1$.

$$K_a = 10^{-9} = \frac{y \cdot y}{10^{-1}} \Rightarrow y^2 = 10^{-10} \Rightarrow y = 10^{-5} \text{ M} = [\text{OH}^-]$$

Άρα pOH=5 και **pH=9**.

4.3.

Στο διάλυμα Δ₃, το HB ιοντίζεται ως εξής:

ιοντισμός (M)	HB	+ H ₂ O	⇌	H ₃ O ⁺	+ B ⁻
αρχικά	0,1				
ιοντίζονται/παράγονται	-ω			+ω	+ω
ισορροπία	0,1-ω			ω	ω

Αλλά pH = 2,5, άρα $[\text{H}_3\text{O}^+] = \omega = 10^{-2,5} \text{ M}$.

$$10^{-1} - 10^{-2,5} \cong 10^{-1}:$$

$$K_{a,\text{HB}} = \frac{10^{-2,5} \cdot 10^{-2,5}}{10^{-1}} \Rightarrow K_{a,\text{HB}} = 10^{-4}$$

Επειδή $K_{a,\text{HB}} > K_{a,\text{HA}}$, το HB είναι ισχυρότερο από το HA.