

## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

### ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. γ

A3. α

A4. β

A5. Δ

### ΘΕΜΑ Β

B1.

α. Α.Α.:  $F < Na < K$

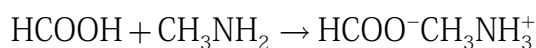
Η ατομική ακτίνα σε μία περίοδο αυξάνει από δεξιά προς τα αριστερά λόγω μείωσης του δραστικού πυρηνικού φορτίου και σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα από πάνω προς τα κάτω λόγω αύξησης του αριθμού των στιβάδων.

β.  ${}_{24}\text{Cr} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

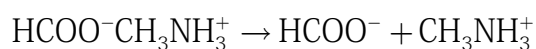
${}_{26}\text{Fe}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

γ. F, Cl, H

B2.

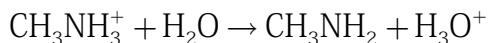
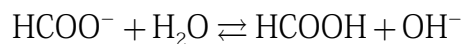


α.



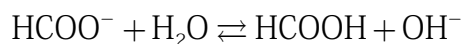
$$K_\alpha \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_{\alpha_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+}} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

$$K_{\alpha} \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_{b_{\text{HCOO}^-}} = 10^{-10}$$



$$K_{\alpha_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+}} = K_{b_{\text{HCOO}^-}}$$

Άρα το διάλυμα είναι ουδέτερο.



Το διάλυμα είναι βασικό

### B3.

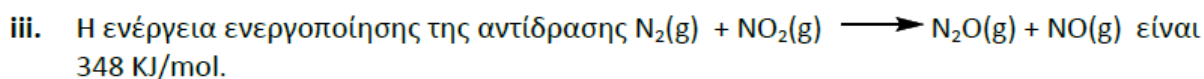
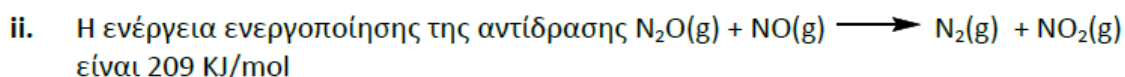
Το διάγραμμα ii.

Όταν η συγκέντρωση του διαλύματος ενός ασθενούς οξέος αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού μειώνεται.

### B4.

α. Η αντίδραση είναι εξώθερμη γιατί η ενθαλπία των προϊόντων είναι μικρότερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων.

β. i.  $\Delta H = -(\beta - \alpha) = -348 + 209 = -139 \text{ KJ/mol}$



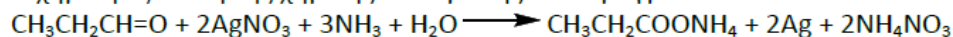
### ΘΕΜΑ Γ

Γ1.  $M_r(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = 58 \text{ ή } 12n + 2n + 16 = 58 \text{ ή } 14n = 42 \text{ ή } n = 3$

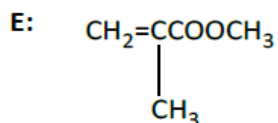
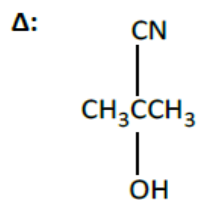
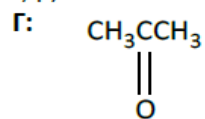
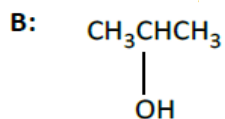
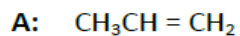
Άρα ο μοριακός τύπος είναι  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ .

Αφού αντιδρά με το αντιδραστήριο Tollens είναι αλδεΐδη άρα ο συντακτικός τύπος είναι  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$ .

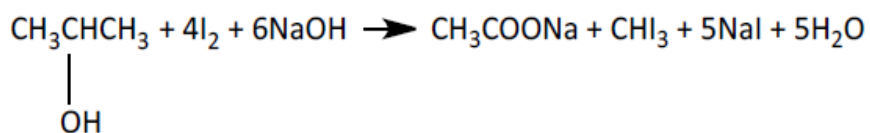
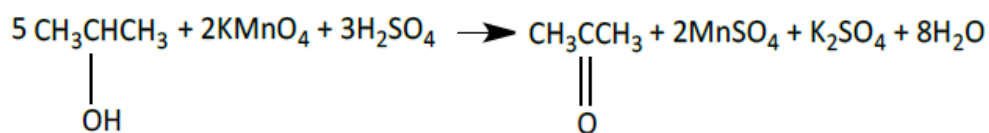
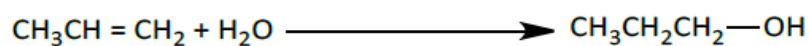
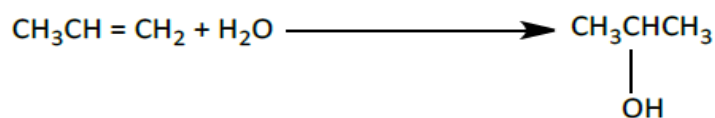
Η χημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι:



Γ2. Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α έως Ε είναι οι εξής:



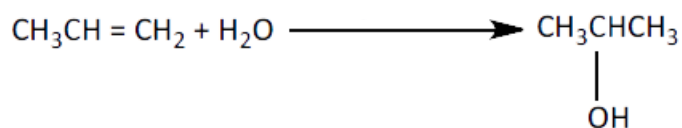
Γ3. α:



**β:** Βρίσκουμε τα mol του  $C_3H_6$

$$\text{mol}(C_3H_6) = 6,3/42 = 0,15 \text{ mol}$$

Έστω  $n_1$  mol του  $C_3H_6$  μετατρέπονται προς 2-προπανόλη και  $n_2$  mol του  $C_3H_6$  μετατρέπονται προς 1-προπανόλη.

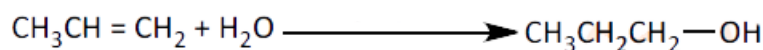


1 mol

$n_1$  mol

1 mol

$n_1$  mol



1 mol

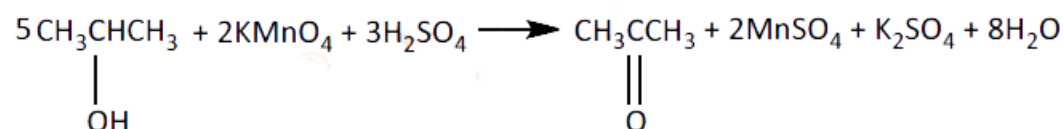
$n_2$  mol

1 mol

$n_2$  mol

### 1ο μέρος

Περιέχει  $0,5 n_1$  mol 2-προπανόλης και  $0,5 n_2$  mol 1-προπανόλης. Με το όξινο διάλυμα του  $KMnO_4$  αντιδρούν και οι δύο αλκοόλες:

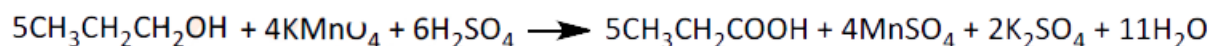


5 mol

2 mol

$0,5n_1$  mol

$0,2n_1$  mol



5 mol

4 mol

$0,5n_2$  mol

$0,4n_2$  mol

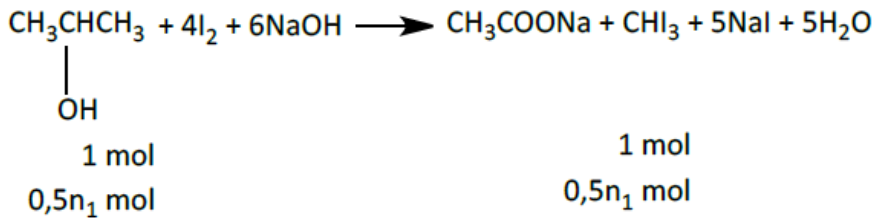
$$0,2 n_1 + 0,4 n_2 = CV \text{ ή } n_1 + 2n_2 = 0,14 \text{ (1)}$$

### 2ο μέρος

Περιέχει  $0,5 n_1$  mol 2-προπανόλης και  $0,5 n_2$  mol 1-προπανόλης. Με το αλκαλικό διάλυμα του ιωδίου αντιδρά μόνο η 2-προπανόλη.

Βρίσκουμε τα mol του  $CHI_3$ .

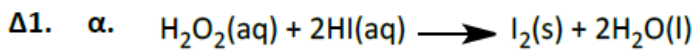
$$\text{mol}(CHI_3) = 19,7/394 = 0,05$$



Προφανώς  $0,5 n_1 = 0,05$  ή  $n_1 = 0,1$  mol και από την 1 βρίσκουμε  $n_2 = 0,02$  mol  
 Από τα  $0,15$  mol  $\text{C}_3\text{H}_6$  αντέδρασαν τα  $0,12$  mol  
 Από τα  $100$  mol  $\text{C}_3\text{H}_6$  αντέδρασαν τα  $x$  mol

Από την παραπάνω αναλογία βρίσκουμε  $x = 80$  mol άρα το ποσοστό είναι  $80\%$ .

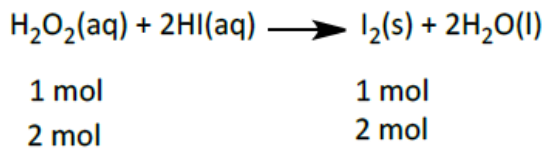
### Θέμα Δ



β. Οξειδωτικό σώμα είναι το  $\text{H}_2\text{O}_2$ .  
 Αναγωγικό σώμα είναι το  $\text{HI}$ .

γ. Στα  $100$  διαλύματος υπάρχουν  $17$  g  $\text{H}_2\text{O}_2$   
 Στα  $400$  διαλύματος υπάρχουν  $x$  g  $\text{H}_2\text{O}_2$

Από την παραπάνω αναλογία βρίσκουμε  $x = 34$  g  $\text{H}_2\text{O}_2$  ή  $2$  mol.



Άρα παράγονται  $2$  mol  $\text{I}_2$ .

Δ2. Κάνουμε πινακάκι:

Mol	$\text{H}_2(\text{g})$	+	$\text{I}_2(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$2\text{HI}(\text{g})$
Αρχικά	0,5		0,5		-
Αντιδρούν	x		x		-
Παράγονται	-		-		x
Χ.Ι	$0,5 - x$		$0,5 - x$		$2x$

Από την έκφραση της  $K_c$  βρίσκουμε, κάνοντας αποτετραγωνισμό,  $x = 0,4$  mol άρα στην Χ.Ι έχουμε:  
 $0,1$  mol  $\text{H}_2$ ,  $0,1$  mol και  $0,8$  mol  $\text{HI}$ .

Δ3. α. Η θέση της Χημικής Ισορροπίας δεν επηρεάζεται.

β. Το  $\text{NH}_4\text{I}$  ως στερεό που είναι δεν συμμετέχει στην έκφραση της  $K_c$  με αποτέλεσμα η αφαίρεση **μικρής ποσότητας** από αυτό να μην επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας.

Δ4. Έχουμε διάλυμα του ασθενούς ηλεκτρολύτη  $\text{NH}_3$ :

mol / L	$\text{NH}_3$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NH}_4^+$	+	$\text{OH}^-$
Αρχικά	$C(\text{NH}_3)$				-		-
Ιοντίζονται	x				-		-
Παράγονται	-				x		x
Τελικά	$C(\text{NH}_3) - x$				x		x

Αφού  $\text{pH} = 11$  ή  $\text{pOH} = 3$  ή  $x = 10^{-3} \text{ M}$ .

Από την έκφραση της  $K_b$  βρίσκουμε  $K_b = 10^{-5}$ .

Έχουμε ανάμιξη ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμίας:

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

$$\text{mol}(\text{HI}) = n$$

mol	$\text{NH}_3$	+	$\text{HI}$	$\longrightarrow$	$\text{NH}_4\text{I}$
Αρχικά	0,01		n		-
Αντιδρούν	y		y		-
Παράγονται	-		-		y
Τελικά	$0,01 - y$		$n - y$		y

Αφού το τελικό διάλυμα έχει  $\text{pH} = 9$  αντιδρά όλη η ποσότητα του HI γιατί σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση το pH θα ήταν μικρότερο από 7. Άρα  $n - y = 0$  ή  $y = n$ .

Στο τελικό διάλυμα έχουμε  $\text{NH}_3$  και  $\text{NH}_4\text{I}$  με συγκεντρώσεις:

$$C(\text{NH}_3) = \frac{0,01 - n}{0,1} \text{ και } C(\text{NH}_4\text{I}) = \frac{n}{0,1} \text{ αντίστοιχα}$$

Από την εξίσωση των Henderson-Hasselbalch βρίσκουμε  $n = 0,005 \text{ mol HI}$ .

**Δ5. α.** Στο διάλυμα έχουμε  $\text{NH}_4\text{I}$  με συγκέντρωση:

$$C(\text{NH}_4\text{I}) = \frac{0,01}{0,1} \text{ ή } C(\text{NH}_4\text{I}) = 0,1 \text{ M}$$

mol / L	$\text{NH}_4\text{I}$	$\longrightarrow$	$\text{NH}_4^+$	+	$\text{I}^-$
Αρχικά	$C(\text{NH}_4\text{I})$		-		-
Τελικά	-		$C(\text{NH}_4\text{I})$		$C(\text{NH}_4\text{I})$

mol / L	$\text{NH}_4^+$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NH}_3$	+	$\text{H}_3\text{O}^+$
Αρχικά	$C(\text{NH}_4\text{I})$				-		-
Ιοντίζονται	z				-		-
Παράγονται	-				z		z
Τελικά	$C(\text{NH}_4\text{I}) - z$				z		z

Η  $K_a(\text{NH}_4^+) = 10^{-9}$ . Από την έκφραση της  $K_a$  λαμβάνοντας τις κατάλληλες προσεγγίσεις βρίσκουμε  $z = 10^{-5} \text{ M}$  και  $\text{pH} = 5$ .

β. Έχουμε ανάμιξη ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμίας:  
 $\text{mol}(\text{NH}_4\text{I}) = 0,01$

$$\text{mol}(\text{NaOH}) = n$$

mol	$\text{NH}_4\text{I}$	+	$\text{NaOH}$	$\longrightarrow$	$\text{NH}_3$	+	$\text{NaI}$	+	$\text{H}_2\text{O}$
Αρχικά	0,01		n		-		-		
Αντιδρούν	κ		κ		-		-		
Παράγονται	-		-		κ		κ		
Τελικά	$0,01 - \kappa$		$n - \kappa$		κ		κ		

Από τα δεδομένα του θέματος δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε ποιο αντιδρών είναι σε έλλειψη και ποιο σε περίσσεια. Θα κάνουμε διερεύνηση. Έστω ότι έχουμε πλήρη αντίδραση οπότε:  
 $0,01 - \kappa = 0$  και  $n - \kappa = 0$  άρα  $n = 0,01$  mol. Στο τελικό διάλυμα έχουμε  $\text{NH}_3$  με συγκέντρωση  $C(\text{NH}_3)_T = 0,1$  M.

mol / L	$\text{NH}_3$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NH}_4^+$	+	$\text{OH}^-$
Αρχικά	$C(\text{NH}_3)_T$				-		-
Ιοντίζονται	λ				-		-
Παράγονται	-				λ		λ
Τελικά	$C(\text{NH}_3)_T - \lambda$				λ		λ

Από την έκφραση της  $K_b$  βρίσκουμε  $\lambda = 10^{-3}$  M,  $\text{pOH} = 3$  και  $\text{pH} = 11$ . Άρα προφανώς δεν έχουμε πλήρη αντίδραση και προφανώς δεν περισσεύει  $\text{NaOH}$  γιατί το pH θα ήταν μεγαλύτερο του 11. Άρα περισσεύει  $\text{NH}_4\text{I}$  οπότε στο διάλυμα που προκύπτει έχουμε  $\text{NH}_3$  και  $\text{NH}_4\text{I}$  με συγκεντρώσεις:

$$C(\text{NH}_4\text{I}) = \frac{0,01 - n}{0,1} \text{ και } C(\text{NH}_3) = \frac{n}{0,1} \text{ αντίστοιχα.}$$

$\text{pH} = 9$  ή  $\text{pOH} = 5$ . Από την εξίσωση των Henderson-Hasselbalch βρίσκουμε  $n = 0,005$  mol  $\text{NaOH}$ .

**Τις ενδεικτικές απαντήσεις επιμελήθηκε η διδάσκουσα καθηγήτρια στο μάθημα της Χημείας κ. Ελένη Λεμπέση**