



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 14 – 06 – 2017  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: **ΧΗΜΕΙΑ**

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ Α**

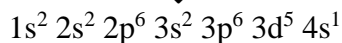
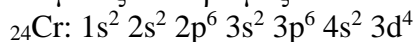
- A1. δ  
A2. γ  
A3. α  
A4. β  
A5. δ

**ΘΕΜΑ Β**

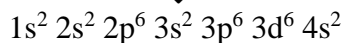
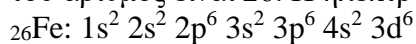
**B1. α.** Ατομική ακτίνα  $F < \text{Ατομική ακτίνα Na} < \text{Ατομική Ακτίνα K}$

Η ατομική ακτίνα σε μία περίοδο του περιοδικού πίνακα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά λόγω μείωσης του δραστικού πυρηνικού φορτίου, ενώ σε μία ομάδα του περιοδικού πίνακα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω λόγω αύξησης του αριθμού των ηλεκτρονιακών στιβάδων.

**β.** Το Cr βρίσκεται στην 4<sup>η</sup> περίοδο και στην 6<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα οπότε ο ατομικός του αριθμός είναι 24. Η ηλεκτρονιακή του δομή είναι:



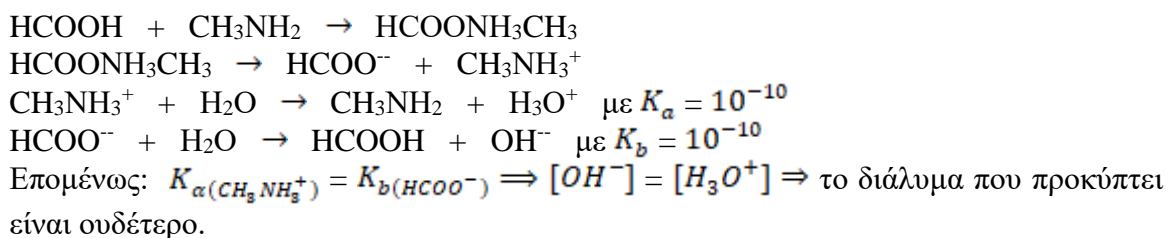
Ο Fe βρίσκεται στην 4<sup>η</sup> περίοδο και στην 8<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα οπότε ο ατομικός του αριθμός είναι 26. Η ηλεκτρονιακή του δομή είναι:



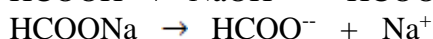
Η ηλεκτρονιακή δομή του  ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$  είναι:  ${}_{26}\text{Fe}^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

**γ.** Τα ιόντα με φορτίο -1 που είναι ισοηλεκτρονιακά με το πλησιέστερο ευγενές αέριο είναι τα  $\text{H}^-$ ,  $\text{F}^-$  και  $\text{Cl}^-$ .

**B2. α.** Για να έχουμε πλήρη εξουδετέρωση πρέπει  $n_{\text{HCOOH}} = n_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = n$ .



β. Για να έχουμε πλήρη εξουδετέρωση πρέπει  $n_{\text{HCOOH}} = n_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = n$ .



Τα ιόντα  $\text{Na}^+$  προέρχονται από ισχυρό ηλεκτρολύτη ( $\text{NaOH}$ ) και δεν αντιδρούν με το νερό.

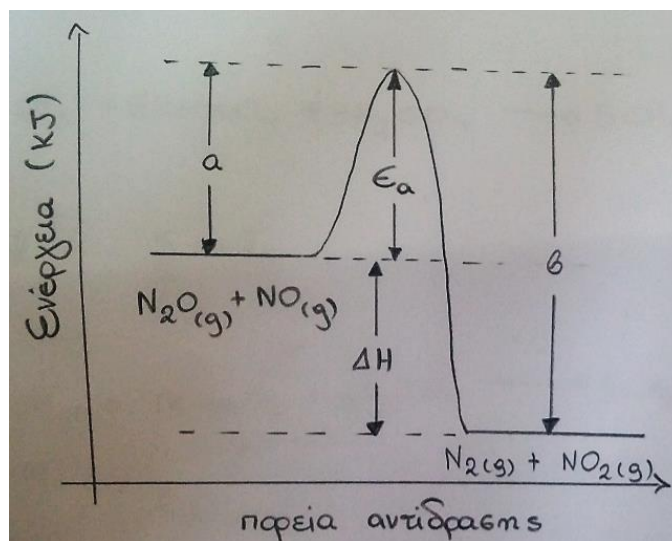


Επειδή στο διάλυμα που προκύπτει περιέχονται ιόντα  $\text{OH}^-$  συμπεραίνουμε ότι αυτό αποκτά βασικό pH, δηλαδή  $\text{pH} > 7$ .

**B3.** Το διάγραμμα ii) είναι το σωστό. Από το νόμο αραιώσης του Ostwald γνωρίζουμε ότι όσο αυξάνει η συγκέντρωση ενός διαλύματος μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού του ασθενούς οξέος.

**B4. α.** Η αντίδραση είναι εξώθερμη καθώς όπως απεικονίζεται στο διάγραμμα η ενέργεια του συστήματος των προϊόντων είναι χαμηλότερη από την ενέργεια του συστήματος των αντιδρώντων.

β. Σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα:

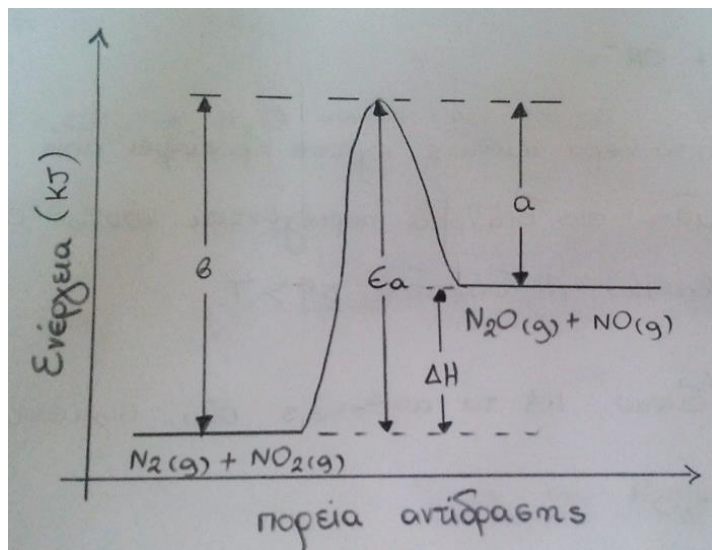


i.  $\Delta H = -(\beta - \alpha) = -348 + 209 = -139 \text{ KJ/mol}$



ii. Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης  $N_2O(g) + NO(g) \rightarrow N_2(g) + NO_2(g)$  είναι  $E_a = \alpha = 209 \text{ KJ/mol}$

iii. Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης  $N_2(g) + NO_2(g) \rightarrow N_2O(g) + NO(g)$  είναι  $E_a = \beta = 348 \text{ KJ/mol}$ .

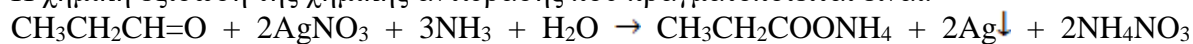


### ΘΕΜΑ Γ

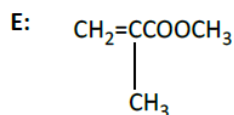
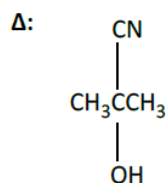
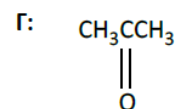
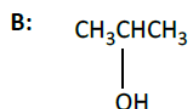
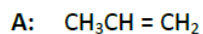
Γ1.  $M_r(C_vH_{2v}O) = 58 \Rightarrow 12v + 2v + 16 = 58 \Rightarrow 14v = 42 \Rightarrow v = 3$

Άρα ο μοριακός τύπος της ένωσης είναι  $C_3H_6O$ . Αφού αντιδρά με το αντιδραστήριο Tollens πρόκειται για αλδεΐδη και συνεπώς ο συντακτικός της τύπος είναι  $CH_3CH_2CH=O$ .

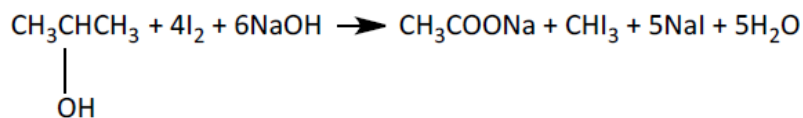
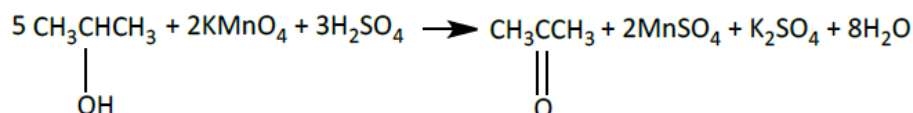
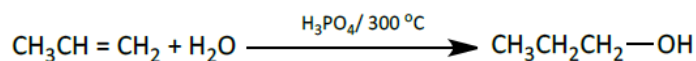
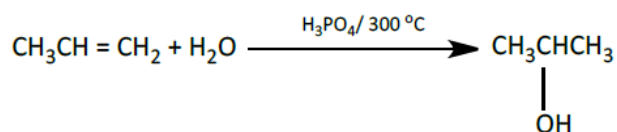
Η χημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι:



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



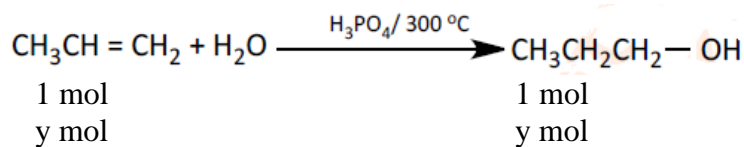
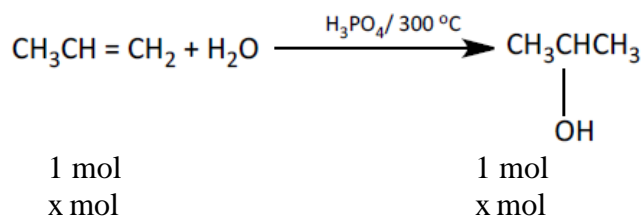
Γ3. α. Οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται είναι οι εξής:



β.  $M_r(\text{C}_3\text{H}_6) = 3 \cdot 12 + 6 = 42$

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{6,3}{42} = 0,15 \text{ mol προπενίου}$$

Έστω x τα mol του  $\text{C}_3\text{H}_6$  που μετατρέπονται προς 2-προπανόλη και y τα mol του  $\text{C}_3\text{H}_6$  που μετατρέπονται προς 1-προπανόλη.



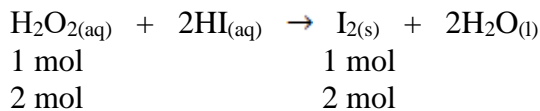
### 1ο μέρος

Περιέχει 0,5 x mol 2-προπανόλης και 0,5 y mol 1-προπανόλης. Με το όξινο διάλυμα του  $\text{KMnO}_4$  αντιδρούν και οι δύο αλκοόλες:





Στα 400 διαλύματος  $Y_1$  βρίσκονται διαλυμένα  $z$  g  $H_2O_2$   
 $z = (17 \cdot 400) / 100 = 68$  g  $H_2O_2 \Rightarrow n_{H_2O_2} = 2$  mol.



Συνεπώς παράγονται 2 mol  $I_2$ .

Δ2. Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Mol	$H_2(g)$	+	$I_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$2HI(g)$
Αρχικά	0,5		0,5		-
Αντιδρούν	x		x		-
Παράγονται	-		-		x
X.I	0,5 - x		0,5 - x		2x

Από την έκφραση της  $K_c$  βρίσκουμε,  $x = 0,4$  mol άρα στην X.I έχουμε: 0,1 mol  $H_2$ , 0,1 mol  $I_2$  και 0,8 mol  $HI$ .

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

β. Το  $NH_4I$ , ως στερεό, 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 ενός ασθενούς ηλεκτρολύτη, της  $NH_3$ :

mol / L	$NH_3$	+	$H_2O$	$\rightleftharpoons$	$NH_4^+$	+	$OH^-$
Αρχικά	$C(NH_3)$				-		-
Ιοντίζονται	x				-		-
Παράγονται	-				x		x
Τελικά	$C(NH_3) - x$				x		x

Έχουμε ότι  $pH = 11 \Rightarrow pOH = 3 \Rightarrow [OH^-] = x = 10^{-3}$  M.  
 Από την έκφραση της  $K_b$  βρίσκουμε  $K_b = 10^{-5}$ .

Στη συνέχεια έχουμε ανάμιξη ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους οπότε και βρίσκουμε τα mol της καθεμιάς:

$$n_{NH_3} = cV \Rightarrow n_{NH_3} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol } NH_3$$

$$n_{HI} = n \text{ mol } HI$$



Αφού γίνεται εξουδετέρωση, το τελικό διάλυμα έχει  $\text{pH} = 9$  και συνεπώς αντιδρά όλη η ποσότητα του HI, γιατί σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση το pH θα ήταν μικρότερο από 7.

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

Άρα  $n - y = 0 \Rightarrow y = n$ .

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

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{0,01-n}{0,1} \quad \text{και} \quad C_{\text{NH}_4\text{I}} = \frac{n}{0,1}$$

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:

$$C_{\text{NH}_4\text{I}} = \frac{0,01}{0,1} \Rightarrow C_{\text{NH}_4\text{I}} = 0,1 \text{ M}$$

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

$K_{\alpha(\text{NH}_4^+)} = 10^{-9}$ . Επομένως, από την έκφραση της  $K_{\alpha}$  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 καθεμιάς:

$$n_{\text{NH}_4\text{I}} = 0,01 \text{ mol} \quad \text{και} \quad n_{\text{NaOH}} = n \text{ mol}$$



mol	NH <sub>4</sub> I	+	NaOH	→	NH <sub>3</sub>	+	NaI	+	H <sub>2</sub> O
Αρχικά	0,01		n		-		-		
Αντιδρούν	κ		κ		-		-		
Παράγονται	-		-		κ		κ		
Τελικά	0,01 - κ		n - κ		κ		κ		

Από τα δεδομένα δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε ποιο αντιδρών είναι σε έλλειψη και ποιο σε περίσσεια. Θα γίνει επομένως διερεύνηση. Έστω ότι έχουμε πλήρη αντίδραση οπότε:  $0,01 - \kappa = 0$  και  $n - \kappa = 0$  άρα  $n = 0,01$  mol. Στο τελικό διάλυμα έχουμε NH<sub>3</sub> με συγκέντρωση:  $C_{(NH_3)} = 0,1$  M.

mol / L	NH <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> O	⇌	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	+	OH <sup>-</sup>
Αρχικά	C(NH <sub>3</sub> )				-		-
Ιοντίζονται	λ				-		-
Παράγονται	-				λ		λ
Τελικά	C(NH <sub>3</sub> ) - λ				λ		λ

Από την έκφραση της K<sub>b</sub> βρίσκουμε  $\lambda = 10^{-3}$  M, pOH = 3 και pH = 11. Συνεπώς δεν έχουμε πλήρη αντίδραση και προφανώς δεν περισσεύει NaOH γιατί το pH θα ήταν μεγαλύτερο του 11. Άρα περισσεύει το NH<sub>4</sub>I οπότε στο διάλυμα που προκύπτει έχουμε NH<sub>3</sub> και NH<sub>4</sub>I με τις παρακάτω συγκεντρώσεις:

$$C_{NH_4I} = \frac{0,01-n}{0,1} \quad \text{και} \quad C_{NH_3} = \frac{n}{0,1}$$

pH = 9 ⇒ pOH = 5. Από την εξίσωση των Henderson-Hasselbalch βρίσκουμε  $n = 0,005$  mol NaOH.

Επιμέλεια: Χουλιτούδη Ευανθία, Χημικός