

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
& ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:

14 – 06 – 2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

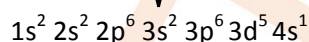
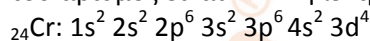
- A1. δ
A2. γ
A3. α
A4. β
A5. δ

ΘΕΜΑ Β

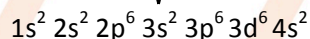
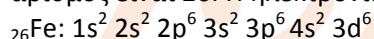
- B1. α. A.A(F) < A.A(Na) < A.A(K)

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

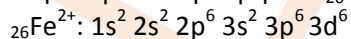
- β. Το Cr βρίσκεται στην 4^η περίοδο και στην 6^η ομάδα του περιοδικού πίνακα οπότε ο ατομικός του αριθμός είναι 24. Η ηλεκτρονιακή του δομή είναι:



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

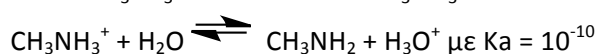
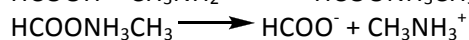
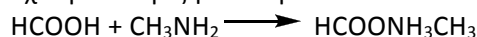


Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ είναι:



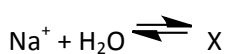
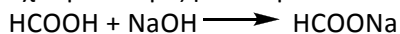
- γ. Τα ιόντα με φορτίο -1 που είναι ισοηλεκτρονιακά με το πλησιέστερο ευγενές αέριο είναι τα H⁻, F⁻ και Cl⁻.

- B2. α. Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν πλήρως μεταξύ τους.



Άρα το διάλυμα που προκύπτει είναι ουδέτερο.

β. Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν πλήρως μεταξύ τους.



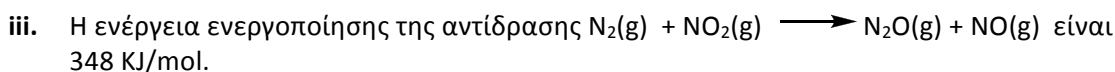
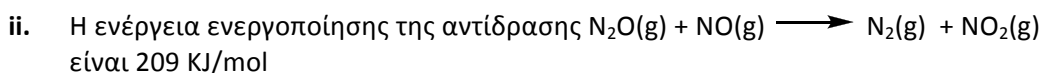
Άρα το διάλυμα που προκύπτει είναι αλκαλικό.

B3. Το διάγραμμα ii)

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 γιατί η ενθαλπία των προϊόντων είναι μικρότερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων.

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



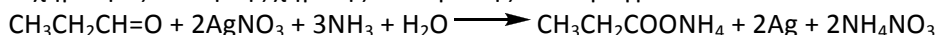
ΘΕΜΑ Γ

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

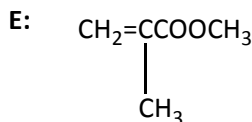
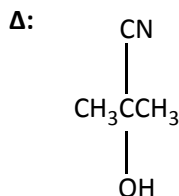
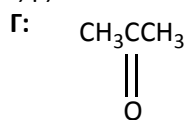
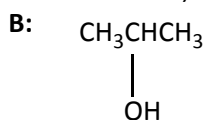
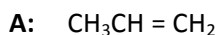
Άρα ο μοριακός τύπος είναι $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

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

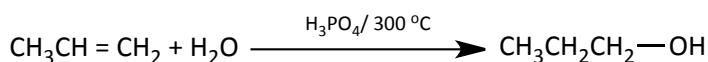
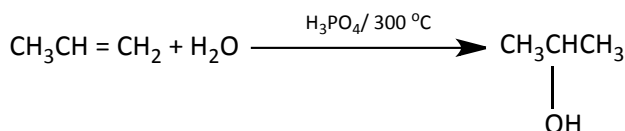
Η χημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι:

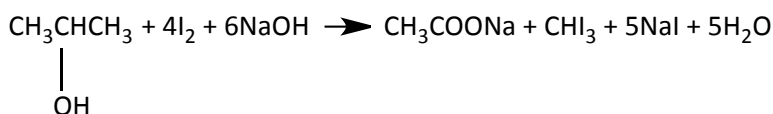
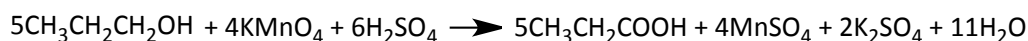
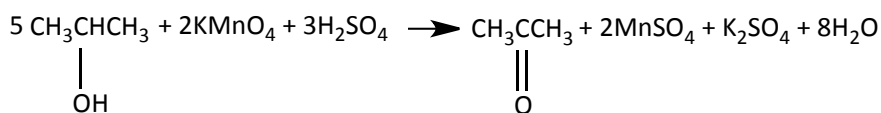


Γ2. Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α έως Μ είναι οι εξής:



Γ3. α:

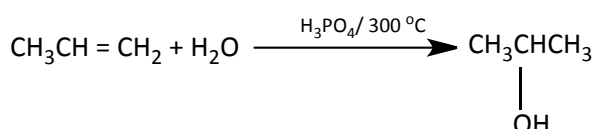




β: Βρίσκουμε τα mol του C_3H_6

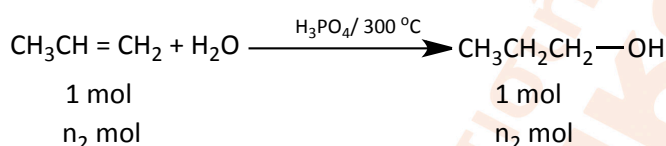
$$\text{mol}(\text{C}_3\text{H}_6) = 6,3/42 = 0,15$$

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



$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \\ n_1 \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \\ n_1 \text{ mol} \end{array}$$

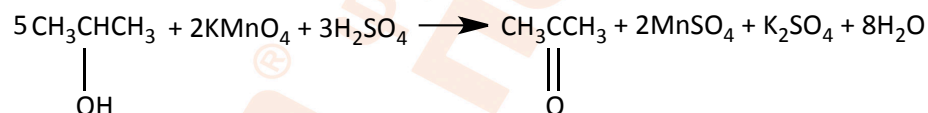


$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \\ n_2 \text{ mol} \end{array}$$

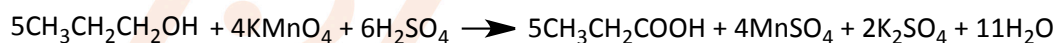
$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \\ n_2 \text{ mol} \end{array}$$

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:



$$\begin{array}{ll} 5 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ 0,5n_1 \text{ mol} & 0,2n_1 \text{ mol} \end{array}$$



$$\begin{array}{ll} 5 \text{ mol} & 4 \text{ mol} \\ 0,5n_2 \text{ mol} & 0,4n_2 \text{ mol} \end{array}$$

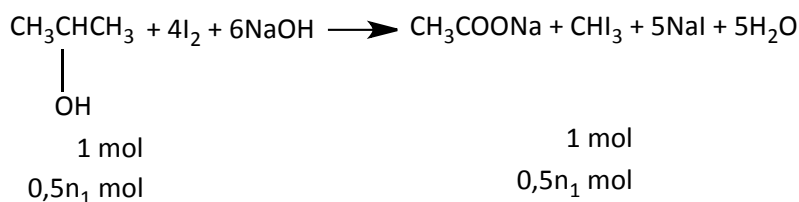
$$0,2 n_1 + 0,4 n_2 = \text{CV} \text{ ή } n_1 + 2n_2 = 0,14 \quad (1)$$

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 .

$$\text{mol}(\text{CHI}_3) = 19,7/394 = 0,05$$



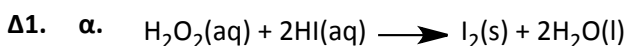
Προφανώς $0,5 n_1 = 0,05$ ή $n_1 = 0,1$ mol και από την 1 βρίσκουμε $n_2 = 0,02$ mol

Από τα $0,15$ mol C_3H_6 αντέδρασαν τα $0,12$ mol

Από τα 100 mol C_3H_6 αντέδρασαν τα x mol

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

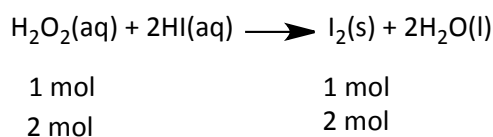
ΘΕΜΑ Δ



β. Οξειδωτικό σώμα είναι το H_2O_2 .
Αναγωγικό σώμα είναι το HI .

γ. Στα 100 διαλύματος υπάρχουν 17 g H_2O_2
Στα 400 διαλύματος υπάρχουν x g H_2O_2

Από την παραπάνω αναλογία βρίσκουμε $x = 34$ g H_2O_2 ή 2 mol.



Άρα παράγονται 2 mol 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 H_2 , $0,1$ mol και $0,8$ mol HI .

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

β. Το NH_4I 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 NH_3 :

| mol / L | NH_3 | + | H_2O | \rightleftharpoons | NH_4^+ | + | 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 | NH_3 | + | HI | \longrightarrow | NH_4I |
|------------|---------------|---|-------------|-------------------|-----------------------|
| 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 NH_3 και NH_4I 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 NH_4I 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 | NH_4I | \longrightarrow | NH_4^+ | + | I^- |
|---------|--------------------------|-------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| Αρχικά | $C(\text{NH}_4\text{I})$ | | - | | - |
| Τελικά | - | | $C(\text{NH}_4\text{I})$ | | $C(\text{NH}_4\text{I})$ |

| mol / L | NH_4^+ | + | H_2O | \rightleftharpoons | NH_3 | + | H_3O^+ |
|-------------|------------------------------|---|----------------------|----------------------|---------------|---|------------------------|
| 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 καθεμιάς:

$$\text{mol}(\text{NH}_4\text{I}) = 0,01$$

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

| mol | NH_4I | + | NaOH | \longrightarrow | NH_3 | + | NaI | + | H_2O |
|------------|-----------------------|---|---------------|-------------------|---------------|---|--------------|---|----------------------|
| Αρχικά | 0,01 | | n | | - | | - | | |
| Αντιδρούν | κ | | κ | | - | | - | | |
| Παράγονται | - | | - | | κ | | κ | | |
| Τελικά | 0,01 - κ | | n - κ | | 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 NH_3 με συγκέντρωση $C(\text{NH}_3)_\tau = 0,1$ M.

| mol / L | NH_3 | + | H_2O | \rightleftharpoons | NH_4^+ | + | OH^- |
|-------------|---------------------------------|---|----------------------|----------------------|-----------------|---|---------------|
| Αρχικά | $C(\text{NH}_3)_\tau$ | | | | - | | - |
| Ιοντίζονται | λ | | | | - | | - |
| Παράγονται | - | | | | λ | | λ |
| Τελικά | $C(\text{NH}_3)_\tau - \lambda$ | | | | 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 NaOH γιατί το pH θα ήταν μεγαλύτερο του 11. Άρα περισσεύει NH_4I οπότε στο διάλυμα που προκύπτει έχουμε NH_3 και NH_4I 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 NaOH .