

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΔΕΥΤΕΡΑ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2022
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΧΗΜΕΙΑ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΘΕΜΑ Α

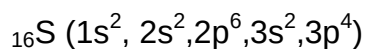
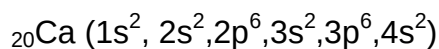
- A1. α
A2. δ
A3. γ
A4. β

A5.

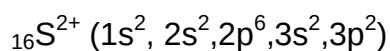
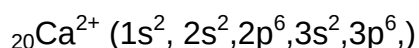
α.Σ β.Λ γ.Λ δ.Σ ε.Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. α

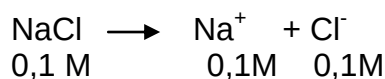


B1. β



Το Ca με την απομάκρυνση $2e^-$ αποκτά δομή ευγενούς αερίου ($K^2L^8M^8$) για αυτό και η ενέργεια τρίτου ιοντισμού θα είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του θείου με δομή αντίστοιχα ($K^2L^8M^4$) καθώς η εξωτερική στοιβάδα του Ca είναι συμπληρωμένη με $8e^-$ και καταστρέφεται η σταθερή δομή ευγενούς αερίου.

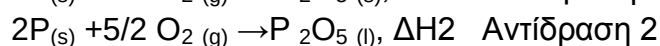
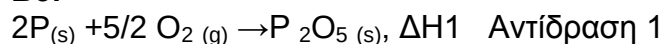
B2



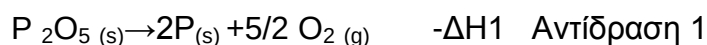
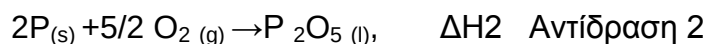
Το διάλυμα NaCl είναι ιοντικό έχει $i=2$ και ισχύει ο τύπος $\Pi=iCRT=0,2RT$.
Το διάλυμα γλυκόζης είναι μοριακό και ισχύει ο τύπος $\Pi=CRT=0,1RT$.

Επειδή τα δύο διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία η ωσμωτική πίεση του NaCl είναι μεγαλύτερη από της γλυκόζης και συγκεκριμένα διπλάσια.

B3.



Οι αντιδράσεις είναι εξώθερμες άρα $\Delta H < 0$ και μετά από αντιστροφή της αντίδρασης 1 προκύπτει:



Και αν τις προσθέσουμε κατά μέλη προκύπτει

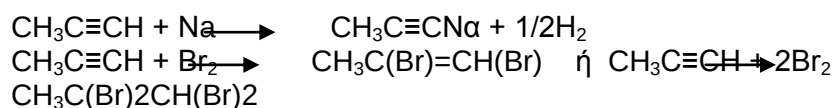
$P_2O_{5(s)} \rightarrow P_2O_{5(l)}, \Delta H_2 - \Delta H_1$ όμως η μετατροπή του στερεού σε υγρό είναι ενδόθερμη αντίδραση επομένως $\Delta H_2 - \Delta H_1 > 0$ και κατά συνέπεια $\Delta H_2 > \Delta H_1$ και κατά απόλυτη τιμή $|\Delta H_2| < |\Delta H_1|$

ΘΕΜΑ Γ

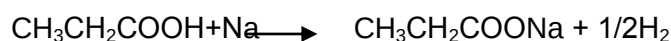
Γ1.

$C_3H_6O_2$ με γενικό μοριακό τύπο $C_nH_{2n}O_2$ Εστέρας ή Οξύ
 C_3H_6O με γενικό μοριακό τύπο $C_nH_{2n}O$ Αλδεΐδη ή Κετόνη
 C_3H_4 με γενικό μοριακό τύπο C_nH_{2n-2} Αλκίνιο ή Αλκαδιένιο

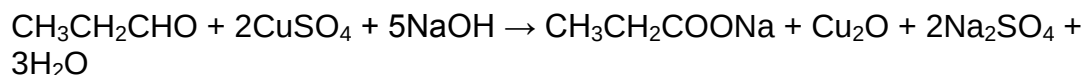
Εφόσον το περιεχόμενο του δοχείου 1 αντιδρά με τα A1 και A3, αλλά όχι με το A2, πρόκειται για την ένωση C_3H_4 με γενικό μοριακό τύπο C_nH_{2n-2} και συγκεκριμένα είναι το αλκίνιο **$CH_3C \equiv CH$** προπίνιο.



Το περιεχόμενο του δοχείου 2 αντιδρά με το A1, αλλά όχι με το A2 και A3 άρα είναι το οξύ $C_3H_6O_2$ με γενικό μοριακό τύπο $C_nH_{2n}O_2$ και συγκεκριμένα είναι το **CH_3CH_2COOH** προπανικό οξύ



Το περιεχόμενο του δοχείου 3 αντιδρά με το A2 αντιδραστήριο Fehling, αλλά όχι με το A1 και A3 άρα πρόκειται για αλδεΐδη με τύπο **CH₃CH₂CHO** προπανάλη

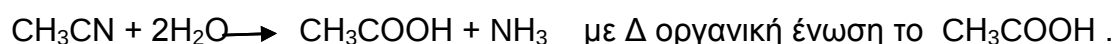


Γ2.

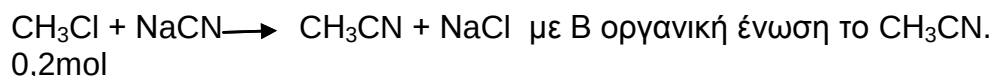
α.

$$\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{Cl} \quad M_r = 50,5 \Rightarrow 12v + (2v+1) \cdot 1 + 35,5 = 50,5 \Rightarrow 14v + 36,5 = 50,5 \Rightarrow 14v = 14 \Rightarrow v = 1$$

Επομένως πρόκειται για την ένωση με μοριακό τύπο CH₃Cl ένωση Α.



β. Αρχικά τα mol της ένωσης CH₃Cl $n = m/M_r = 10,1/50,5 = 0,2 \text{ mol}$



x	x	x
0,2-x	x	x

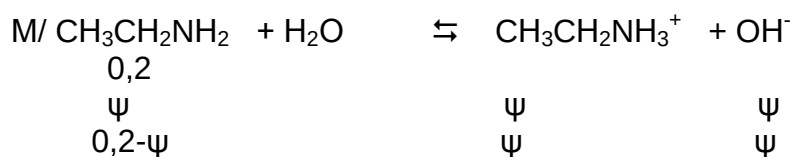
Η οργανική ένωση CH₃CN με ποσότητα x mol χωρίζεται σε δύο ισομοριακά διαλύματα Δ1 και Δ2 με ποσότητες αντίστοιχα x/2 και x/2 mol.



και επειδή η μάζα της ένωσης CH₃CH₂NH₂ είναι 1,8gr επομένως

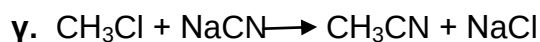
και η αντίστοιχα $M_r = 2 \cdot 12 + 7 \cdot 1 + 1 \cdot 14 = 24 + 7 + 14 = 45$ τα n της ένωσης CH₃CH₂NH₂ θα είναι $n = m/M_r = 1,8/45 = 0,04$ δηλαδή $x/2 = 0,04$ άρα $x = 0,08$, ενώ ο όγκος είναι 200ml = 0,2 L

$$C = n/V = 0,04/0,2 = 0,2 \text{ M} \quad \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$$



$$pH = 11,5 \Rightarrow pOH = 2,5 \text{ επομένως } \psi = [OH^-] = 10^{-2,5} M$$

$$K_b = \psi^2 / (0,2 - \psi) \Rightarrow K_b = 10^{-5} / 0,2 \Rightarrow K_b = 5 \cdot 10^{-5}$$



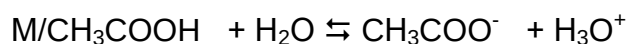
0,2 mol

X	X	X
0,2-X	X	X

Με $x=0,08$ επομένως η απόδοση είναι $\alpha = x/0,02 = 0,08/0,2 = 0,4$ ή 40%

δ. Δ οργανική ένωση είναι το CH_3COOH με $x/2 = 0,08/2 = 0,04 \text{ mol}$ σε $400 \text{ ml} = 0,4 \text{ L}$

$$C = n/V = 0,04/0,4 = 0,1 M$$



0,1

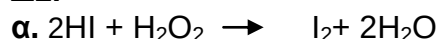
k	k	k
0,1-k	k	k

$$K_a = k^2 / (0,1 - k) \Rightarrow 10^{-5} = k^2 / 0,1 \Rightarrow k^2 = 10^{-6} \Rightarrow k = 10^{-3}$$

επομένως $k = [H_3O^+] = 10^{-3} M$ άρα $pH=3$

ΘΕΜΑ Δ

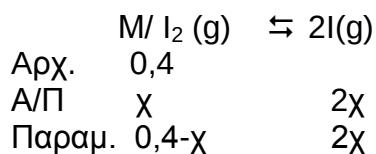
Δ1.



β. Παρατηρούμε ότι το I οξειδώνεται, δηλαδή αυξάνεται ο αριθμός οξείδωσης του από -1 σε 0 σε ελεύθερη κατάσταση άρα το αναγωγικό σώμα είναι το HI, ενώ το οξυγόνο O ανάγεται δηλαδή μειώνεται ο αριθμός οξείδωσης του από -1 σε -2, άρα το οξειδωτικό σώμα είναι το H_2O_2 .

Δ2. Όπως προκύπτει από το διάγραμμα σε θερμοκρασία θ_1 η ισορροπία αποκαθίσταται σε χρόνο t_1 και σε θερμοκρασία θ_2 η ισορροπία αποκαθίσταται σε χρόνο t_2 όπου $t_2 < t_1$. Επομένως στην περίπτωση που η ισορροπία αποκαθίσταται πιο γρήγορα σημαίνει ότι οι δύο ταχύτητες αντίδρασης είναι μεγαλύτερες και άρα η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη. Επομένως $\theta_2 > \theta_1$.

Δ3. α. Σε θερμοκρασία θ1 ισχύει

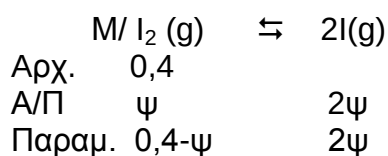


Στην κατάσταση ισορροπίας $0,4-\chi=0,2$ άρα $\chi=0,2$

$$K_{c1} = \frac{[I]^2}{[I_2]} = \frac{(2 \cdot 0,2)^2}{0,4} = 0,8$$

$$\alpha_1 = \chi / 0,4 = 0,2 / 0,4 = 0,5 \text{ ή } 50\%$$

Σε θερμοκρασία θ2 ισχύει



Στην κατάσταση ισορροπίας $0,4-\psi=0,1$ άρα $\psi=0,3$

$$K_{c2} = \frac{[I]^2}{[I_2]} = \frac{(2 \cdot 0,3)^2}{0,1} = 3,6$$

$$\alpha_2 = \psi / 0,4 = 0,3 / 0,4 = 0,75 \text{ ή } 75\%$$

β. Παρατήρουμε ότι στη 2η περίπτωση που η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη η ΧΙ μετατοπίστηκε δεξιά αφού υπάρχει μεγαλύτερη ποσότητα Ι. Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί την ΧΙ στην ενδόθερμη φορά. Επομένως η αντίδραση διάσπασης είναι ενδόθερμη.