

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ  
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

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

**ΘΕΜΑ Β**

- B1.    α.**     $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$   
 I.I.  $\text{C} - x$                                  $x$          $x$  } M

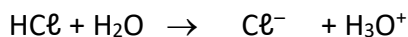
$$ka = \frac{x^2}{\text{C} - x} \approx \frac{x^2}{\text{C}} \Rightarrow x = \sqrt{ka \cdot \text{C}}$$

$$a = \frac{x}{\text{C}} = \frac{\sqrt{ka \cdot \text{C}}}{\text{C}} = \sqrt{\frac{ka \cdot \text{C}}{\text{C}^2}} \Rightarrow a = \sqrt{\frac{ka}{\text{C}}}$$

Με προσθήκη νερού αυξάνεται ο όγκος του δ/τος, οπότε η C μειώνεται  $\left( C = \frac{n}{V} \right)$

$$\left. \begin{array}{l} C \downarrow \\ [H_3O^+] = \sqrt{ka \cdot C} \end{array} \right\} [H_3O^+] \downarrow \quad \text{και} \quad \left. \begin{array}{l} C \downarrow \\ \alpha = \sqrt{\frac{ka}{C}} \end{array} \right\} \alpha \uparrow$$

- β.**     $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$



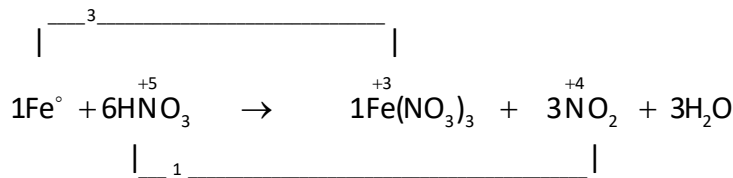
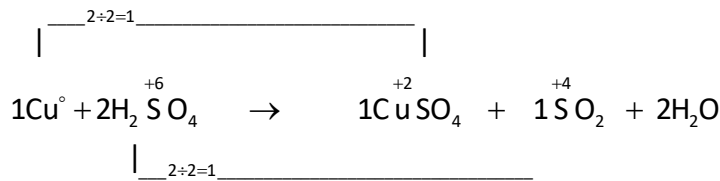
ΕΚΙ  $\text{H}_3\text{O}^+$

I.I. αριστερά, οπότε α μειώνεται παρότι II αριστερά, η μεταβολή δεν αναιρείται πλήρως και  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  αυξάνονται.

- B2.**
- α.**  ${}_8\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$  2<sup>η</sup> περίοδος, 16<sup>η</sup> ομάδα  
 ${}_{15}\text{P}^{3-}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
 ${}_{16}\text{S}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  3<sup>η</sup> περίοδος, 16<sup>η</sup> ομάδα  
 ${}_{16}\text{S}^{2-}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- β.**  $\text{S} < \text{S}^{2-}$ , γιατί το  $\text{S}^{2-}$  έχει πάρει 2e, οπότε είναι μεγαλύτερες οι απώσεις των e στην εξωτερική στιβάδα.  
 ${}_{16}\text{S}^{2-} < {}_{15}\text{P}^{3-}$ , πρόκειται για ισοηλεκτρονιακά σωματίδια, σύγκριση βάσει ατομικού αριθμού Z. Το S έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό, πιο πολλά πρωτόνια, οπότε ο πυρήνας έλκει ισχυρότερα τα e και μικραίνει η ακτίνα.  
 ${}_8\text{O} < {}_{16}\text{S}$ , τα O και S είναι στην ίδια ομάδα. Σε μια ομάδα η ακτίνα αυξάνεται προς τα κάτω. Αυτό διότι κατεβαίνοντας την ομάδα έχω πιο πολλές στιβάδες, οπότε ο πυρήνας έλκει λιγότερο τα e της εξωτερικής στιβάδας και μεγαλώνει η ακτίνα.  
 Οπότε:  ${}_8\text{O} < {}_{16}\text{S} < {}_{16}\text{S}^{2-} < {}_{15}\text{P}^{3-}$
- B3.**
- α.** ΚCl είναι αλάτι, ιοντική ένωση, οπότε διαλύεται στο νερό που είναι πολική ένωση.  
**β.**  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ , το εξάνιο είναι υδρογονάνθρακας, είναι μη πολική ένωση οπότε διαλύεται καλύτερα στον  $\text{CCl}_4$  που είναι επίσης μη πολικό μόριο. Γιατί τα όμοια διαλύουν όμοια.  
**γ.** Η  $\text{CH}_3\text{OH}$  κάνει δ – H και διαλύεται καλά με το νερό, γιατί ανάμεσά τους δημιουργούνται δ – H.
- B4.**
- α.** Με την αύξηση της θερμοκρασίας μειώνεται η απόδοση, οπότε η ΧI μετατοπίστηκε αριστερά, δηλαδή δεν ευνοήθηκε. Άρα είναι εξώθερμη.  
**β.** Παρατηρούμε ότι σε πίεση  $P_2$  έχουμε μεγαλύτερες αποδόσεις απ’ ότι σε πίεση  $P_1$ . Στη συγκεκριμένη αντίδραση η απόδοση αυξάνεται με αύξηση της πίεσης, γιατί η χημική ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά όπου δεξιά μειώνονται τα mol των αερίων. Άρα  $P_2 > P_1$ .

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1. α.**



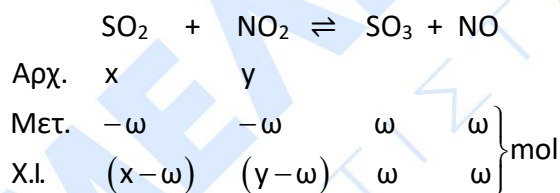
**β.** 1<sup>η</sup> αντίδραση:

- Ο Α.Ο. του Cu μεταβάλλεται από 0 σε +2. Αύξηση Α.Ο, οπότε οξειδώνεται, άρα Cu αναγωγικό.
- Ο Α.Ο. του H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> μεταβάλλεται από +6 σε +4. Μείωση Α.Ο. του θείου, οπότε το H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ανάγεται, οπότε είναι οξειδωτικό.

2<sup>η</sup> αντίδραση:

- Αύξηση Α.Ο. του Fe από 0 σε +3, οπότε Fe αναγωγικό
- Μείωση Α.Ο. του N από +5 σε +4, οπότε HNO<sub>3</sub> οξειδωτικό

**Γ2. α.**



$$K_c = \frac{[\text{SO}_3][\text{NO}]}{[\text{SO}_2][\text{NO}_2]} = \frac{\frac{0,6}{v} \cdot \frac{0,6}{v}}{\frac{0,2}{v} \cdot \frac{0,6}{v}} \Rightarrow K_c = 3$$

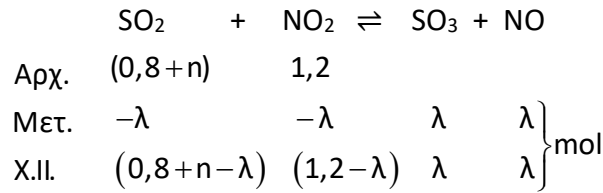
**β.** Στη ΧΙ

- $n\text{SO}_3 = \omega \Rightarrow \omega = 0,6 \text{ mol}$
- $n\text{SO}_2 = x - \omega \Rightarrow 0,2 = x - 0,6 \Rightarrow x = 0,8 \text{ mol}$
- $n\text{NO}_2 = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow y - \omega = 0,6 \Rightarrow y - 0,6 = 0,6 \Rightarrow y = 1,2 \text{ mol}$

Το NO<sub>2</sub> είναι περίσσεια, οπότε η απόδοση υπολογίζεται με το SO<sub>2</sub>.

$$\alpha = \frac{\omega}{x} \Rightarrow \alpha = \frac{0,6}{0,8} \Rightarrow \alpha = 0,75$$

Έστω ότι προσθέτουμε επιπλέον  $n$  mol  $\text{SO}_2$



γ. Αφού το  $\text{SO}_2$  σε περίσσεια η απόδοση υπολογίζεται με το  $\text{NO}_2$ .

$$\alpha = \frac{\lambda}{1,2} \Rightarrow 0,75 = \frac{\lambda}{1,2} \Rightarrow \lambda = 0,75 \cdot 1,2 \Rightarrow \lambda = 0,9 \text{ mol}$$

$$K_c = 3 \Rightarrow \frac{\frac{0,9}{V} \cdot \frac{0,9}{V}}{\frac{1,2-0,9}{V} \cdot \frac{0,8+n-0,9}{V}} = 3 \Rightarrow \frac{0,9 \cdot 0,9}{0,3 \cdot (n-0,1)} = 3 \Rightarrow$$

$$0,9 \cdot 0,9 = 0,9(n-0,1) \Rightarrow n = 1 \text{ mol}$$

Γ3. α.  $U = k \cdot [\text{NO}]^x \cdot [\text{O}_2]^y$

$$1^\circ \text{ πειρ. } 3,2 \cdot 10^{-3} = k(2 \cdot 10^{-2})^x \cdot (5 \cdot 10^{-3})^y \quad (1)$$

$$2^\circ \text{ πειρ. } 12,8 \cdot 10^{-3} = k(4 \cdot 10^{-2})^x \cdot (5 \cdot 10^{-3})^y \quad (2)$$

$$3^\circ \text{ πειρ. } 1,6 \cdot 10^{-3} = k(2 \cdot 10^{-2})^x \cdot (2,5 \cdot 10^{-3})^y \quad (3)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{12,8 \cdot 10^{-3}} = \frac{k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y}{k \cdot (4 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y} \Rightarrow \frac{32}{128} = \left(\frac{2}{4}\right)^x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow x = 2$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{1,6 \cdot 10^{-3}} = \frac{k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y}{k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^x (2,5 \cdot 10^{-3})^y} \Rightarrow \frac{32}{16} = \left(\frac{5}{2,5}\right)^y \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{2}{1} = \left(\frac{2}{1}\right)^y \Rightarrow y = 1$$

$$\text{Οπότε } U = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$$

β. 1<sup>ο</sup> πείραμα:

$$U = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2] \Rightarrow$$

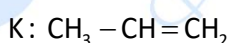
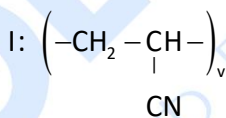
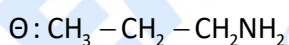
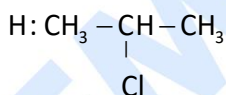
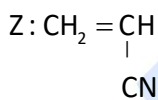
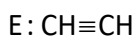
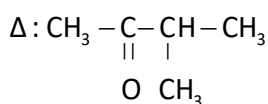
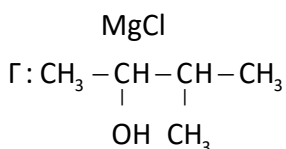
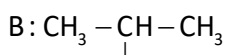
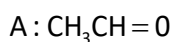
$$3,2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2 \text{M}^2 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{M} \Rightarrow 3,2 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{s}} = k \cdot 4 \cdot 10^{-4} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{M}^2$$

$$\Rightarrow 3,2 \cdot 10^{-3} \text{s}^{-1} = k \cdot 20 \cdot 10^{-7} \text{M}^2 \Rightarrow k = \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-7}} \text{M}^{-2} \text{s}^{-1}$$

$$k = 0,16 \cdot 10^4 \text{M}^{-2} \text{s}^{-1} \Rightarrow k = 1600 \text{M}^{-2} \text{s}^{-1}$$

### ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Επειδή η αλκοόλη Γ οξειδώνεται δεν είναι τριτοταγής, οπότε προέρχεται από αλδεΐδη και όχι από κετόνη. Το μοναδικό αλκίνιο που με νερό δίνει αλδεΐδη είναι το αιθίνιο. Αφού η Γ έχει 5C και η Α έχει 2C, τότε η Κ έχει 3C.



Δ2. Έστω C η συγκέντρωση του δ/τος HCl. Για το ισοδύναμο σημείο καταναλώθηκαν συνολικά  $(20+40)=60$  ml HCl. Άρα  $n\text{HCl} = C \cdot 0,06$  mol.

Όμως στο ισοδύναμο σημείο  $n\text{HCl} = n\text{RNH}_2 = C \cdot 0,06$  mol

$$\text{Οπότε } n_{\text{RNH}_2} = (C \cdot 0,06) \text{ mol}$$

Όταν ρίξουμε 20 ml HCl τότε το δ/μα έχει  $[\text{OH}^-] = 8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$

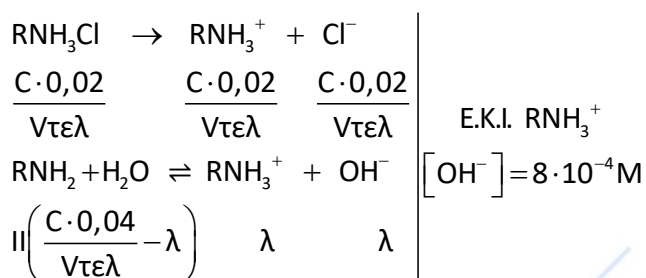
$$n_{\text{HCl}} = (C \cdot 0,04) \text{ mol}$$



$$\text{Αρχ. } C \cdot 0,06 \quad C \cdot 0,02$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Μετ. } -C \cdot 0,02 \quad -C \cdot 0,02 \quad C \cdot 0,02 \\ \text{Τελ. } C \cdot 0,04 \quad - \quad C \cdot 0,02 \end{array} \right\} \text{mol}$$

$$C'_{\text{RNH}_2} = \frac{C \cdot 0,04}{V_{\text{τελ}}} \quad C'_{\text{RNH}_3\text{Cl}} = \frac{C \cdot 0,02}{V_{\text{τελ}}}$$



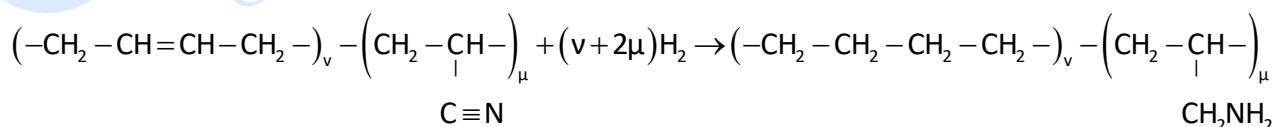
$$K_b = \frac{[\text{RNH}_3^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{RNH}_2]} = \frac{\left( \frac{C \cdot 0,02}{V_{\text{τελ}}} + \lambda \right) \cdot \lambda}{\frac{C \cdot 0,02}{V_{\text{τελ}}} - \lambda} \approx \frac{\frac{C \cdot 0,02}{V_{\text{τελ}}} \cdot 8 \cdot 10^{-4}}{\frac{C \cdot 0,04}{V_{\text{τελ}}}}$$

$$K_b = \frac{2}{4} \cdot 8 \cdot 10^{-4} \Rightarrow K_b = 4 \cdot 10^{-4}$$

**Δ3.**  $\Pi \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow \Pi \cdot V = \frac{m}{M_r} \cdot R \cdot T \Rightarrow \Pi \cdot V M_r = m \cdot R T$

i)  $M_r = \frac{m \cdot R T}{\Pi \cdot V} = \frac{53,8 \cdot 0,082 \cdot 300}{0,082 \cdot 0,3} = M_r = 53800$

ii)  $n_A = \frac{m}{M_r} = \frac{5,38}{53800} = 10^{-4} \text{ mol}$  πολυμερούς



$$10^{-4} \text{ mol}$$

$$(v + 2\mu) 10^{-4} \text{ mol}$$

$$10^{-4} \text{ mol}$$

- Με το HCl αντιδρούν οι αμινομάδες  
1 mol πολυμερούς έχει μ mol αμινομάδων  
 $10^{-4}$  mol πολυμερούς      ω = ;  
-----  
ω = μ · 10<sup>-4</sup> mol αμινομάδων
- Επειδή η αντίδραση με το HCl είναι 1:1 απαιτούνται  
(10<sup>-4</sup> · μ) mol HCl για πλήρη εξουδετέρωση

$$\text{Οπότε } 10^{-4} \cdot \mu = 0,02 \Rightarrow \mu = \frac{0,02}{10^{-4}} \Rightarrow \mu = 200$$

$$M_{rA} = (12 + 2 + 12 + 1 + 12 + 1 + 12 + 2) \cdot v + (12 + 2 + 12 + 1 + 12 + 14) \cdot \mu$$

$$M_{rA} = 54 \cdot v + 53\mu \Rightarrow 53800 = 54v + 53\mu \Rightarrow$$

$$53800 = 54v + 53 \cdot 200 \Rightarrow 54v = 53800 - 10600 \Rightarrow v = 800$$

$$n_{H_2} = (v + 2\mu) \cdot 10^{-4} = (800 + 2 \cdot 200) \cdot 10^{-4} = 1200 \cdot 10^{-4} = 0,12 \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ gH}_2$$

**ΚΑΛΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ!!!**