

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΥΓΕΙΑΣ &  
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

A1 γ

A2 γ

A3 β

A4 γ

A5 α

**ΘΕΜΑ Β**

**B1 α.**

Σύμφωνα με την ιοντική ισορροπία και τους νόμους αραιώσης του Ostwald ισχύουν:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}} \text{ και } [H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C}$$

Οπότε με αραιώση του διαλύματος, η συγκέντρωση του διαλύματος ελαττώνεται και συνεπακόλουθα ο βαθμός ιοντισμού αυξάνεται και η  $[H_3O^+]$  ελαττώνεται.

**B1 β.**

Η προσθήκη HCl σε διάλυμα HCOOH οδηγεί σε επίδραση κοινού ιόντος στα  $H_3O^+$ . Άρα ο βαθμός ιοντισμού ελαττώνεται και η  $[H_3O^+]$  αυξάνεται.

**B2 α.**

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| ${}_8O$         | $1s^2 2s^2 2p^4$           |
| ${}_{15}P^{3-}$ | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ |
| ${}_{16}S$      | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ |
| ${}_{16}S^{2-}$ | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ |

**B2 β.**

Κατά μήκος μιας ομάδας προς τα κάτω η ατομική ακτίνα αυξάνεται. Το O και S βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα, οπότε  $R_O < R_S$ .

Το S έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το  $S^{2-}$  καθώς ο ίδιος αριθμός πρωτονίων έλκει μικρότερο αριθμό ηλεκτρονίων (μεγαλύτερο πυρηνικό δραστικό φορτίο). Άρα  $R_S < R_{S^{2-}}$

Το  $S^{2-}$  και το  $P^{3-}$  έχουν την ίδια ηλεκτρονική διαμόρφωση και αλλά το πρώτο έχει μεγαλύτερο αριθμό πρωτονίων οπότε και μεγαλύτερο πυρηνικό δραστικό φορτίο, οπότε και μικρότερη ακτίνα. Άρα  $R_{S^{2-}} < R_{P^{3-}}$

$$R_O < R_S < R_{S^{2-}} < R_{P^{3-}}$$

### B3

Οι πολικές ενώσεις διαλύονται σε πολικούς διαλύτες και οι μη πολικές ενώσεις σε μη πολικούς διαλύτες. Το KCl(ιοντική ένωση) (α) και η CH<sub>3</sub>OH (γ) είναι πολικές ενώσεις και διαλύονται στο H<sub>2</sub>O, και το C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>(β) είναι μη πολική ένωση και διαλύεται στον CCl<sub>4</sub>.

### B4. α.

Σύμφωνα με το διάγραμμα η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί στην ελάττωση της απόδοσης της αντίδρασης, δηλαδή μετατοπίζει το σύστημα προς τα αριστερά.

Επιπλέον, η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη πορεία στις αμφίδρομες αντιδράσεις.

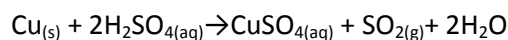
Άρα προς τα αριστερά είναι η ενδόθερμη πορεία και προς τα δεξιά η εξώθερμη.

### B4. β.

Σύμφωνα με το διάγραμμα και για την ίδια θερμοκρασία, η καμπύλη της P<sub>1</sub> αντιστοιχεί σε χαμηλότερη απόδοση, δηλαδή το σύστημα είναι πιο μετατοπισμένο προς τα αριστερά όπου και αυξάνεται ο συνολικός αριθμός αέριων συστατικών επομένως αντιστοιχεί στην χαμηλότερη πίεση. Άρα η P<sub>2</sub> είναι μεγαλύτερη της P<sub>1</sub>.

## ΘΕΜΑ Γ

### Γ1. α.



### Γ1. β.

|             | Οξειδωτικό                     | Αναγωγικό |
|-------------|--------------------------------|-----------|
| Αντίδραση 1 | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Cu        |
| Αντίδραση 2 | HNO <sub>3</sub>               | Fe        |

### Γ2. α.

| mol               | SO <sub>2</sub> | + | NO <sub>2</sub> | ⇌ | SO <sub>3</sub> | + | NO  |
|-------------------|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|---|-----|
| Αρχ.              | x               |   | y               |   |                 |   |     |
| Αντιδ/Παραγ       | -ω              |   | -ω              |   | ω               |   | ω   |
| Χ.Ι. <sub>1</sub> | 0,2             |   | 0,6             |   | 0,6             |   | 0,6 |

Αρχικά  $\text{SO}_2 \quad x = 0,2 + 0,6 = 0,8 \text{ mol}$

$\text{NO}_2 \quad y = 0,6 + 0,6 = 1,2 \text{ mol}$

Χ.Ι. 
$$K_c = \frac{0,6 \cdot 0,6}{\frac{1}{0,2} \cdot \frac{1}{0,6}} = 3$$

### Γ2. β.

$\alpha = 0,6/0,8 = 0,75 = 75\%$

**Γ2. γ.**

| mol               | SO <sub>2</sub> | + | NO <sub>2</sub> | ⇌ | SO <sub>3</sub> | + | NO |
|-------------------|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|---|----|
| Αρχ.              | 0,8             |   | 1,2             |   |                 |   |    |
| Προσθήκη          | +n              |   |                 |   |                 |   |    |
| Αντιδ/Παραγ       | -z              |   | -z              |   | z               |   | z  |
| Χ.Ι. <sub>2</sub> | 0,8+n-z         |   | 1,2-z           |   | z               |   | z  |

Το NO<sub>2</sub> θα βρίσκεται σε έλλειμα, οπότε σύμφωνα με αυτό θα υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης

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

Η Κ<sub>c</sub> παραμένει σταθερή καθώς η θερμοκρασία δε μεταβάλλεται

$$K_c = \frac{\frac{0,9}{1} \cdot \frac{0,9}{1}}{\frac{n-0,1}{1} \cdot \frac{0,3}{1}} = 3 \Rightarrow n = 1 \text{ mol}$$

**Γ3. α.**

Νόμος ταχύτητας:  $u = k \cdot [\text{NO}]^x \cdot [\text{O}_2]^y$

Πείραμα 1:  $3,2 \cdot 10^{-3} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y \quad (1)$

Πείραμα 2:  $12,8 \cdot 10^{-3} = k \cdot (4 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y \quad (2)$

Πείραμα 3:  $1,6 \cdot 10^{-3} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^x (2,5 \cdot 10^{-3})^y \quad (3)$

Διαιρώντας τις (1) και (2), και (1) και (3) βρίσκουμε ότι  $x = 2$  και  $y = 1$ .

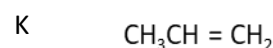
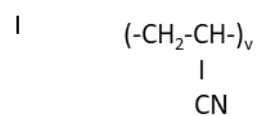
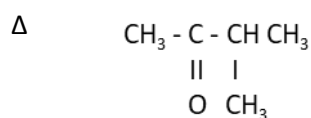
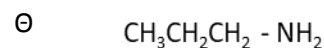
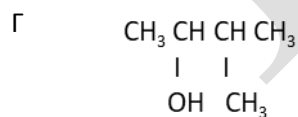
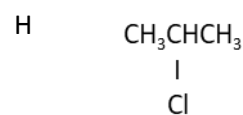
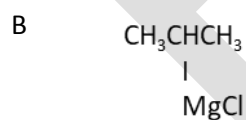
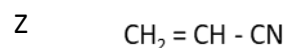
Άρα ο νόμος ταχύτητας είναι  $u = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$

**Γ3. β.**

Πείραμα 1:  $3,2 \cdot 10^{-3} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2 (5 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow k = 1600 \text{ M}^{-2} \text{ s}^{-1}$

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.**



## Δ2.

$$I.Σ.: \quad n_{RNH_2} = n_{HCl} = C_{HCl} \cdot V_{IΣ} = 0,06C_{HCl}$$

Όταν έχουμε προσθέσει 20ml από το πρότυπο διάλυμα:

$$n_{HCl} = C_{HCl} \cdot V = 0,02C_{HCl}$$

|           | $RNH_2$        | + | $HCl$          | $\rightarrow$ | $RNH_3Cl$     |
|-----------|----------------|---|----------------|---------------|---------------|
| Αρχ.      | $0,06C_{HCl}$  |   | $0,02C_{HCl}$  |               |               |
| Αντ./Παρ. | $-0,02C_{HCl}$ |   | $-0,02C_{HCl}$ |               | $0,02C_{HCl}$ |
| Τελ.      | $0,04C_{HCl}$  |   | -              |               | $0,02C_{HCl}$ |

$$RNH_2 \quad C_1' = 0,04C_{HCl}/V_T$$

$$RNH_3Cl \quad C_2' = 0,02C_{HCl}/V_T$$

|  | $RNH_3Cl$ | $\rightarrow$ | $RNH_3^+$ | + | $Cl^-$ |
|--|-----------|---------------|-----------|---|--------|
|  | $C_2'$    |               | $C_2'$    |   | $C_2'$ |

|           | $RNH_2$    | + | $H_2O$ | $\rightleftharpoons$ | $RNH_3^+$  | + | $OH^-$ |
|-----------|------------|---|--------|----------------------|------------|---|--------|
| Αρχ.      | $C_1'$     |   |        |                      | $C_2'$     |   |        |
| Αντ./Παρ. | -y         |   |        |                      | y          |   | y      |
| I.I.      | $C_1' - y$ |   |        |                      | $C_2' + y$ |   | y      |

$$K_b = \frac{(C_2' + y)y}{(C_1' - y)} = \frac{C_2'y}{C_1'} = \frac{8 \cdot 10^{-4}}{2} \rightarrow K_b = 4 \cdot 10^{-4}$$

## Δ3.i.

$$P.V = n.R.T \Rightarrow 0,082 \cdot 0,3 = n \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow n = 0,001 \text{ mol}$$

$$n = m/Mr \Rightarrow Mr = m/n = 53,8/0,001 \Rightarrow Mr = 53800$$

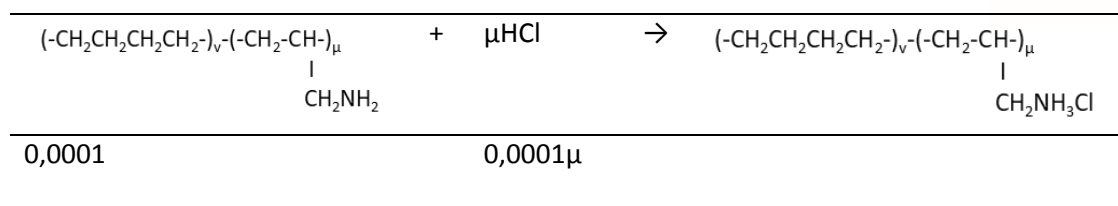
## Δ3. ii.

$$Mr_A = Mr_1 \cdot v + Mr_2 \cdot \mu \Rightarrow 54v + 53\mu = 53800 \quad (1)$$

$$n_A = m/Mr = 5,38/53800 \Rightarrow n_A = 0,0001 \text{ mol}$$

$$n_{HCl} = C.V = 0,02 \text{ mol}$$

|                                                                                    |   |                    |               |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| $(-CH_2-CH=CH-CH_2-)_{\nu}-(\underset{\substack{  \\ C \equiv N}}{CH_2-CH})_{\mu}$ | + | $(\nu + 2\mu) H_2$ | $\rightarrow$ | $(-CH_2CH_2CH_2CH_2-)_{\nu}-(\underset{\substack{  \\ CH_2NH_2}}{CH_2-CH})_{\mu}$ |
| 0,0001                                                                             |   | 0,0001(ν+2μ)       |               | 0,0001                                                                            |



$$n_{\text{HCl}} = C.V = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow 0,0001\mu = 0,02 \Rightarrow \mu = 200$$

$$(1) \Rightarrow 54\nu + 53 \cdot 200 = 53800 \Rightarrow \nu = 800$$

$$\text{H}_2: \quad n = m/M_r \Rightarrow 0,0001(\nu + 2\mu) = m/2 \Rightarrow m = 0,24\text{g}$$