

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020**

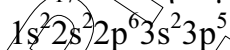
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

- A1. α  
A2. α  
A3. δ  
A4. δ  
A5. Λ, Λ, Λ, Σ, Λ

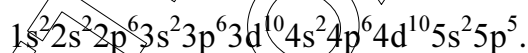
**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Ηλεκτρονιακή δόμηση ατόμου  ${}_{17}\text{Cl}$  στη θεμελιώδη κατάσταση:



Συνεπώς το  ${}_{17}\text{Cl}$  ανήκει στον τομέα p του Περιοδικού Πίνακα, στην 3<sup>η</sup> περίοδο και στην VIIA ή 17<sup>η</sup> ομάδα.

Ηλεκτρονιακή δόμηση ατόμου  ${}_{53}\text{I}$  στη θεμελιώδη κατάσταση:

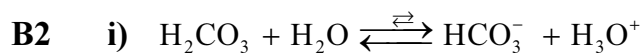


Συνεπώς το  ${}_{53}\text{I}$  ανήκει στον τομέα p του Περιοδικού Πίνακα, στην 5<sup>η</sup> περίοδο και στην VIIA ή 17<sup>η</sup> ομάδα.

i) Η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω στον Περιοδικό Πίνακα. Άρα το  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι ηλεκτραρνητικότερο του  ${}_{53}\text{I}$ .

ii) Σε μία συγκεκριμένη ομάδα του Περιοδικού Πίνακα η ισχύς των οξέων αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω, κατά την ίδια σειρά που αυξάνεται η ατομική ακτίνα του στοιχείου X που ενώνεται με το H. Συνεπώς το HI είναι ισχυρότερο οξύ από το HCl. Όσο ισχυρότερο είναι ένα οξύ, τόσο ασθενέστερη είναι η συζυγής του βάση. Συνεπώς η βάση I<sup>-</sup> είναι ασθενέστερη από τη βάση Cl<sup>-</sup>.

iii) Το πιο ηλεκτραρνητικό άτομο, δηλαδή το χλώριο, «τραβά» εντονότερα το ζευγάρι ηλεκτρονίων του δεσμού O-H απ' ό,τι το ιώδιο. Το χλώριο, δηλαδή, προκαλεί εντονότερο -I επαγωγικό φαινόμενο σε σύγκριση με το ιώδιο. Έτσι, ο δεσμός O-H γίνεται ασθενέστερος στην περίπτωση του HClO και η απόσπαση του H<sup>+</sup> γίνεται ευκολότερα. Γι' αυτό και το HClO είναι ισχυρότερο οξύ από το HIO. Συνεπώς, το υδατικό διάλυμα του HClO είναι περισσότερο όξινο σε σχέση με το υδατικό διάλυμα του HIO. Άρα το υδατικό διάλυμα του HClO θα έχει μικρότερο pH.



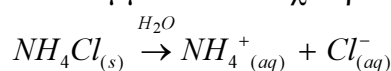
ii) Henderson

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} \Rightarrow 7,4 = 6,4 + \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} \Rightarrow \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} = 10 \Rightarrow \frac{C_{\text{HCO}_3^-}}{C_{\text{H}_2\text{CO}_3}} = \frac{10}{1}$$

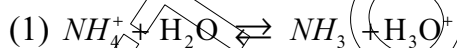
**B3**

i) Όταν προστίθεται στερεό  $\text{NH}_4\text{Cl}$  διαλύεται στο υδατικό διάλυμα δίνοντας ιόντα αμμωνίου και χλωρίου με βάση την παρακάτω διάσπαση:



Κανένα όμως από αυτά τα ιόντα δεν συμμετέχει στην χημική ισορροπία, οπότε η χημική ισορροπία δεν μετατοπίζεται.

Αν σκεφτούμε ότι τα ιόντα του αμμωνίου ιοντίζονται μερικώς στο νερό, ενώ του  $\text{Cl}^-$  όχι επειδή προέρχεται από ισχυρό ηλεκτρολύτη τότε η ποσότητα αυτή δεν επηρεάζει την χημική ισορροπία γιατί είναι πολύ μικρότερη της αρχικής ισορροπίας της  $\text{NH}_3(aq)$  που συμμετέχει στην ισορροπία



M

Αρχ.

A/Π  $-x$

I.A.

C

C - x

x

x

x

x

Η ποσότητα της αρχικής  $\text{NH}_3$  μετατοπίζει την ισορροπία (1) προς τα αριστερά με αποτέλεσμα ο ιοντισμός του αμμωνίου να περιορίζεται αισθητά.

ii) Κατά τη θέρμανση εκλύεται αέριο αμμωνία και αυτό επιβεβαιώνεται από την αλλαγή χρώματος από άχρωμο σε ερυθρό, βασικό διάλυμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καταναλώνεται η ποσότητα ενός από τα αντιδρώντα. Άρα η ισορροπία μετατοπίζεται αριστερά.

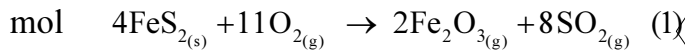
**B4** i. Ο κατάλυτης δεν επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας οπότε πρέπει  $U_1 = U_2 \neq 0$ .  
Άρα το σωστό διάγραμμα είναι το (β)

ii. Στην ισορροπία  $\Delta n(g) = 0$  οπότε η Θ.Χ.Ι. δε μετατοπίζεται και πρέπει  $U_1 = U_2 \neq 0$ . Άρα το σωστό διάγραμμα είναι το (δ)

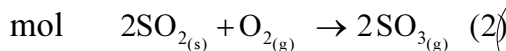
iii. Αφού τη στιγμή  $\tau$ ,  $U_1 \downarrow$ , πρέπει  $[H_2] \downarrow$  και  $[I_2] \downarrow$  άρα πρέπει να αυξηθεί ο V.

## ΘΕΜΑ Γ

### Γ1.



|      |            |             |      |      |
|------|------------|-------------|------|------|
| Αρχ. | $n_1$      | $n_2$       |      |      |
| Α/Π  | $-4x$      | $-11x$      | $2x$ | $8x$ |
| Τελ. | $n_1 - 4x$ | $n_2 - 11x$ | $2x$ | $8x$ |



|      |           |          |      |               |
|------|-----------|----------|------|---------------|
| Αρχ. | $8x$      | $8x$     | $-$  |               |
| Α/Π  | $-2y$     | $-y$     | $2y$ |               |
| Χ.Ι. | $8x - 2y$ | $8x - y$ | $2y$ |               |
| Χ.Ι. | $4x$      | $6x$     | $4x$ | όπου $y = 2x$ |

Το  $\text{SO}_2$  σε έλλειμμα

$$\alpha\% = 50\% \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2y}{8x} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{y}{4x} \Rightarrow y = 2x$$

$$K_C = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]} = 4 \Rightarrow 4 = \frac{\left(\frac{4x}{v}\right)^2}{\left(\frac{4x}{v}\right)^2 \cdot \left(\frac{6x}{v}\right)} \Rightarrow 4 \cdot \frac{6x}{v} = 1 \Rightarrow \frac{24x}{48} = 1 \Rightarrow x = 2 \text{ mol.}$$

άρα:

i) Χ.Ι.:  $n_{\text{SO}_2} = 4x = 8 \text{ mol}$

$$n_{\text{O}_2} = 6x = 12 \text{ mol}$$

$$n_{\text{SO}_3} = 4x = 8 \text{ mol}$$

ii) Από την (1) πλήρη καύση, άρα:

$$n_1 - 4x = 0 \Rightarrow n_1 = 4x = 8 \text{ mol FeS}_2$$

που αντέδρασαν δηλαδή  $m_{\text{FeS}_2} = 8 \cdot 120 = 960 \text{ gr}$

Στα 20.000gr κοίτασμα έχω 960gr  $\text{FeS}_2$

$$200 \text{ gr} \quad x;$$

$$x = \frac{100 \cdot 960}{20000} = 4,8\%$$

Γ2.

i)

$$K_c = \frac{[\text{SO}_3][\text{NO}]}{[\text{SO}_2][\text{NO}_2]} = \frac{\frac{8}{v} \cdot \frac{3}{v}}{\frac{1}{v} \cdot \frac{1,5}{v}} = 16.$$

ii)

|                   |                     |   |  |   |                     |   |        |
|-------------------|---------------------|---|--|---|---------------------|---|--------|
|                   | SO <sub>2</sub> (g) | + | NO <sub>2</sub> (g)  | ↔ | SO <sub>3</sub> (g) | + | NO(g)  |
| X.I. <sub>1</sub> | Ψ                   |   | 1,5 mol  |   | 8 mol               |   | 3 mol  |
| METABOΛH          | +0,5 mol            |   |  |   |                     |   | +5 mol |
| Q <sub>c</sub>    |                     |   |  |   | Θ.X.I               |   |        |
|                   |                     |   | $Q_c = \frac{\frac{8}{v} \cdot \frac{8}{v}}{\frac{1,4}{v} \cdot \frac{1,5}{v}} = 28,4 > K_c$ |   |                     |   |        |
| A/H               | +x                  |   | +x   |   | -x                  |   | -x     |
| X.I. <sub>2</sub> | 1,5 + x             |   | 1,5 + x  |   | 8 - x               |   | 8 - x  |

$$K_{c_2} = K_{c_1} = 4^2 = \left( \frac{8-x}{1,5+x} \right)^2 \Leftrightarrow 6+4x = 8-x \Leftrightarrow 5x = 2 \Leftrightarrow x = 0,4$$

Άρα στη X.I.<sub>2</sub> έχουμε:

1,9 mol SO<sub>2</sub>, 1,9 mol NO<sub>2</sub>

7,6 mol SO<sub>3</sub>, 7,6 mol NO

iii) Έστω ΔH = -wkJ. (προς τα αριστερά απορροφάται)

για 1 mol SO<sub>2</sub> εκλύονται wkJ

για 0,4 mol SO<sub>2</sub> εκλύονται 10kJ

$$w = \frac{10}{0,4} = 25 \text{ kJ}$$

Άρα ΔH = -25kJ.

Γ3. i) Έστω ότι ο νόμος ταχύτητας

$$v = k[\text{SO}_2]^x [\text{O}_3]^y \quad (I)$$

$$(1): 0,05 = k (0,25)^x (0,4)^y$$

$$(2): 0,05 = k (0,25)^x (0,2)^y$$

$$(3): 0,2 = k (0,5)^x (0,3)^y$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow y = 0$$

$$(2)$$

$$\frac{(2)}{(3)} \xrightarrow{y=0} \frac{0,05}{0,2} = \left( \frac{1}{2} \right)^x \Rightarrow \frac{1}{4} = \left( \frac{1}{2} \right)^x \Rightarrow x = 2$$

Άρα (I)  $\Rightarrow v = k[\text{SO}_2]^x$

Άρα η τάξη της αντίδρασης είναι 2<sup>η</sup>.

$$\text{ii) } (I) \Rightarrow 0,05 = k \cdot (0,25)^2 \Leftrightarrow k = \frac{0,05}{(0,25)^2} = 0,8 \text{ M}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{iii) } M_{r_{\text{SO}_3}} = 32 + 48 = 80$$

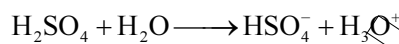
$$v = \frac{4}{80} = 0,05 \frac{\text{M}}{\text{min}}$$

$$v_{\text{SO}_3} = \frac{\Delta[\text{SO}_3]}{\Delta t} = v_{\text{O}_3} = \frac{\Delta[\text{O}_3]}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$\frac{[\text{O}_3]_2 - [\text{O}_3]_0}{\Delta t} = v_{\text{SO}_3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow [\text{O}_3]_2 = 2 \cdot v_{\text{SO}_3} = 2 \text{ min} \cdot 0,05 \frac{\text{M}}{\text{min}} = 0,1 \text{ M.}$$

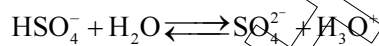
**Γ4.**



APX. 1M

TEΛ. -

-  
1M 1M



APX. 1M

LI. (1-x)M

- 1M  
xM (1+x)M

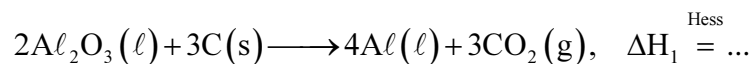
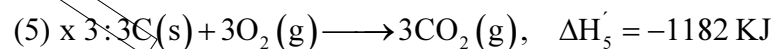
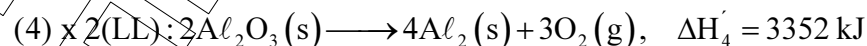
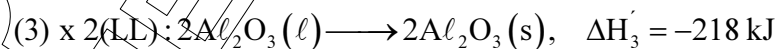
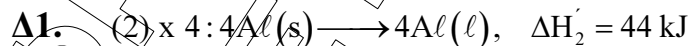
Άρα για τις συγκεντρώσεις: Αφού  $x < 1$ .

Αν  $x < 0,5$



**Σημείωση:** Θεωρούμε ότι υπάρχει πρόβλημα στην εκφώνηση: δεν μπορούμε να κατατάξουμε με αύξοντα αριθμό τα σωματίδια, άρα και ανάποδα να μπει η σειρά, είναι σωστό.

### ΘΕΜΑ Δ



$$\Delta H_1 = 44 - 218 + 3352 - 1182 = 1996 \text{ kJ}$$

**Δ2.**  $M_V (Al_2O_3) = 102$

$$n = \frac{1020.000}{102} = 10000 \text{ mol } Al_2O_3$$

$$n_C = \frac{600}{12} = 50 \text{ mol}$$

Η ποσότητα του  $Al$  που παράγεται είναι  $\frac{98}{100}$  της θεωρητικής παραγόμενης

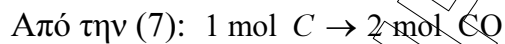
που είναι:  $Al: \frac{4}{2} \cdot 10000 = 20000 \text{ mol}$ .

Άρα για την αντίδραση (6) τα mol του  $Al$  που αντέδρασαν είναι:

$$\frac{2}{100} \cdot 20000 = 400 \text{ mol}.$$



$$400 \text{ mol } Al \rightarrow ; = \frac{400 \cdot 3}{2} = 600 \text{ mol}$$

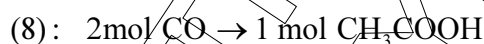


$$50 \text{ mol } C \rightarrow ; = 100 \text{ mol}$$

Για το  $CO$ :  $n_{O_2} = 600 + 100 = 700 \text{ mol}$

Άρα  $V = 700 \cdot 22,4 = 15680 \text{ L}$ .

**Δ3.**  $CO: n = \frac{4480}{22,4} = 200 \text{ mol}$



$$200 \text{ mol } CO \rightarrow ; = 100 \text{ mol } CH_3COOH$$

Έστω ότι 1g του δείγματος περιέχονται  $x \text{ mol } CH_3COOH$ .



$$x \text{ mol} \quad x \text{ mol}$$

$$NaOH: x = C/V = 1 \cdot 0,015 = 0,015 \text{ mol}$$

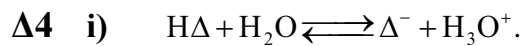
$$CH_3COOH: x = 0,015 \text{ mol}, \quad m = 0,015 \cdot 60 = 0,9 \text{ g}.$$

**i)** Άρα το % ποσοστό του  $CH_3COOH$  στα προϊόντα είναι:

$$\% \Pi = \frac{0,9}{1} \cdot 100\% = 90\%$$

**ii)**  $CH_3COOH: n_{O_2} = \frac{90}{100} \cdot 100 \text{ mol} = 90 \text{ mol}$   $M_{V_{CH_3COOH}} = 60$ .

$$m = 90 \cdot 60 = 5.400 \text{ g} = 5,4 \text{ kg}.$$



$$K_a = 10^{-7} = \frac{[\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = 10^{-7} \cdot 100 = 10^{-5} \text{ M.}$$

Άρα το pH του ρυθμιστικού διαλύματος είναι pH = 5.

**ii)**

|      |                          |   |               |                   |                           |   |                      |
|------|--------------------------|---|---------------|-------------------|---------------------------|---|----------------------|
|      | $\text{CH}_3\text{COOH}$ | + | $\text{NaOH}$ | $\longrightarrow$ | $\text{CH}_3\text{COONa}$ | + | $\text{H}_2\text{O}$ |
| ΑΡΧ. | $0,1V_1$                 |   | $0,2V_2$      |                   | -                         |   |                      |
| Α/Π  | $-0,2V_2$                |   | $-0,2V_2$     |                   | $0,2V_2$                  |   |                      |
| ΤΕΛ. | $0,1V_1 - 0,2V_2$        |   | -             |                   | $0,2V_2$                  |   |                      |

$$C_{\text{οξύ}} = [\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{0,1V_1 - 0,2V_2}{V_1 + V_2} \text{ M}$$

$$C_B = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = \frac{0,2V_2}{V_1 + V_2} \text{ M}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_{a_{\text{CH}_3\text{COOH}}} + \log \frac{C_B}{C_{\text{οξύ}}} \Rightarrow s = s + \log \frac{C_B}{C_{\text{οξύ}}} \Rightarrow C_B = C_{\text{οξύ}} \Rightarrow$$

$$0,1V_1 - 0,2V_2 = 0,2V_2 \Rightarrow 0,1V_1 = 0,4V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{1}$$