

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2020  
(ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

**ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ 2020**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A.1. α**

**A.2. α**

**A.3. δ**

**A.4. δ**

**A.5. 1. Λ**

**2. Λ**

**3. Σ**

**4. Σ**

**5. Λ**

**ΘΕΜΑ Β**

**B.1.**

I) Cl :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ , 3η περίοδος VIIA Ομάδα

I :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$ , 5η περίοδος, VIIA ομάδα

Κατά μήκος μια ομάδας η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνεται από κάτω προς τα επάνω άρα Cl > I.

II) Το Cl<sup>-</sup> είναι η συζυγής βάση του HCl και το I<sup>-</sup> είναι η συζυγής βάση του HI. Το HI είναι πιο ισχυρό γιατί το I έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα άρα το H αποσπάται ευκολότερα.

Επομένως το Cl<sup>-</sup> είναι ισχυρότερη βάση από το I<sup>-</sup>.

III) σύμφωνα και με το -I επαγωγικό φαινόμενο το HClO είναι ισχυρότερο οξύ του HIO άρα το HClO έχει το μικρότερο pH.

**B.2.**

I)  $H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$

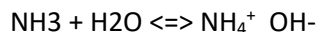
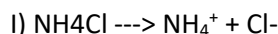
II)  $pH=7,4 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-7,4}$

$PKa = 6,4 \Rightarrow Ka = 10^{-6,4}$

$Ka = [HCO_3^-][H_3O^+]/[H_2CO_3] \Rightarrow [H_2CO_3]/[HCO_3^-] = 1/10$

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2020  
(ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

**B.3.**



Επίδραση κοινού ιόντος στα  $\text{NH}_4^+$  άρα η ισορροπία της  $\text{NH}_3$  μετατοπίζεται προς τα αριστερά αυξάνοντας τη συγκέντρωση της αμμωνίας και η ισορροπία (1) μετατοπίζεται προς τα δεξιά.

II) θερμαίνοντας το διάλυμα η  $\text{NH}_3$  περνάει στην αέρια κατάστασή της και διαφεύγει από το διάλυμα με μορφή αερίου. Ως βάση που είναι μετατρέπεται το διάλυμα φαινολοφθαλείνης σε ερυθρό. Αφού μειώνεται η ποσότητα της αμμωνίας σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η ισορροπία κινείται προς τα αριστερά.

**B.4.**

I) ο καταλύτης δεν μετατοπίζει την ισορροπία. Επηρεάζει μόνο τις ταχύτητες των αντιδράσεων αυξάνοντας αυτές. Αφού το σύστημα είχε φτάσει σε κατάσταση ισορροπίας πριν τη χρονική στιγμή τ, τότε συνεχίζει να ισχύει  $v_1 = v_2$  (αυξάνονται μαζί) άρα σωστό είναι το β.

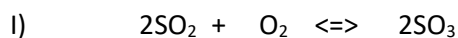
II) μεταβολή του όγκου συνεπάγεται μεταβολή της πίεσης, άρα η ισορροπία θα μετατοπιζόταν σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier προς τη μεριά με τα περισσότερα ή τα λιγότερα mol αερίων ανάλογα αν είχαμε αύξηση ή μείωση της πίεσης.

Στην συγκεκριμένη αντίδραση έχου ίσα mol αερίων και από τις δυο μεριές άρα η ισορροπία δεν μετατοπίζεται και άρα παραμένει  $v_1 = v_2$ . Άρα σωστό είναι το δ.

III) αφού η ταχύτητα μειώνεται θα πρέπει να έχουμε αύξηση του όγκου ώστε να μειωθεί η πίεση και η συγκέντρωση των αντιδρώντων.

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ.1.**



|     |      |     |     |
|-----|------|-----|-----|
| ΑΡΧ | n    | n   |     |
| Α/Π | -2x  | -x  | +2x |
| ΚΧΙ | n-2x | n-x | 2x  |

Έστω ότι η αντίδραση είναι μονόδρομη για να βρω το θεωρητικό ποσό



|     |    |      |    |
|-----|----|------|----|
| ΑΡΧ | n  | n    |    |
| Α/Π | -n | -n/2 | +n |
| ΤΕΛ | -- | n/2  | n  |

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2020**  
**(ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

$\alpha = \text{πρακτικό} / \text{θεωρητικό} \Rightarrow 50/100 = 2x/n \Rightarrow n = 4x(1)$

$K_c = [\text{SO}_3]^2 / [\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2] = (2x/V)^2 / ((n-2x)/V)^2 ((n-x)/V)$  μέσω και της σχέσης (1) προκύπτει ότι  $x = 4 \text{ mol}$  και  $n = 16 \text{ mol}$

Άρα στην ΚΧΙ έχουμε:

8 mol Α

12 mol Β

8 mol Γ

II) σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης

Για κάθε 4 mol  $\text{FeS}_2$  παράγονται 8 mol  $\text{SO}_2$

Για κάθε  $x \text{ mol}$   $\text{FeS}_2$  παράγονται 16 mol  $\text{SO}_2 \Rightarrow x = 8 \text{ mol}$

$n = m / M_r \Rightarrow m = 960 \text{ g FeS}_2$

Στα 20000g γαιάνθρακα  $\rightarrow 960 \text{ g FeS}_2$

Στα 100g γαιάνθρακα  $\rightarrow \psi \text{ FeS}_2$

$\psi = 4,8\% w/v$

**Γ.2.**

I)  $K_c = [\text{SO}_3][\text{NO}] / [\text{SO}_2][\text{NO}_2] = 16$

II)  $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3 + \text{NO}$

|      |       |       |     |     |
|------|-------|-------|-----|-----|
| KXI1 | 1     | 1,5   | 8   | 3   |
| MET  | +0,5  |       |     | +5  |
| A/Π  | +γ    | +γ    | -γ  | -γ  |
| KXI2 | 1,5+γ | 1,5+γ | 8-γ | 8-γ |

$Q_c = [\text{SO}_3]'[\text{NO}]' / [\text{SO}_2]'[\text{NO}_2]' = 28,4$

$Q_c > K_c$  άρα η ισορροπία κινείται προς τα αριστερά

Αφού η θερμοκρασία παραμένει σταθερή η  $K_c$  είναι ίδια και για την ΚΧΙ2 άρα προκύπτει ότι

$K_c = [\text{SO}_3]''[\text{NO}]'' / [\text{SO}_2]''[\text{NO}_2]'' \Rightarrow 16 = [(8-\gamma)/V]^2 / [(1,5+\gamma)/V]^2 \Rightarrow \gamma = 0,4 \text{ mol}$

Άρα στην ΚΧΙ2 έχουμε 1,9 mol  $\text{SO}_2$ , 1,9 mol  $\text{NO}_2$ , 7,6 mol  $\text{SO}_3$ , 7,6 mol  $\text{NO}$

II) Η προς τα αριστερά αντίδραση απορροφά ενέργεια άρα είναι ενδόθερμη . Η αντίδραση (3) θα είναι εξώθερμη

Για κάθε 0,4 mol  $\text{NO} \rightarrow 10 \text{ KJ}$

Για κάθε 1 mol  $\text{NO} \rightarrow 25 \text{ KJ}$

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2020  
(ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

**Γ.3.ι)** Ο νόμος της ταχύτητας για την αντίδραση θα είναι  $u=k[\text{SO}_2]^x[\text{O}_3]^y$ .

Από τα πειραματικά δεδομένα προκύπτουν οι εξής τρεις σχέσεις:

$$0,05 = k[0,25]^x[0,40]^y \quad (1)$$

$$0,05 = k[0,25]^x[0,20]^y \quad (2)$$

$$0,20 = k[0,50]^x[0,30]^y \quad (3)$$

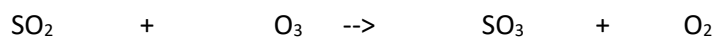
Διαιρώντας κατά μέλη τις εξισώσεις (1)/(2) προκύπτει ότι  $y=0$

Διαιρώντας κατά μέλη τις εξισώσεις (3)/(2) προκύπτει ότι  $x=2$

Άρα η αντίδραση είναι ως προς το  $\text{SO}_2$  2ης τάξης και ως προς το  $\text{O}_3$  0ης τάξης

$$\text{Ιι)} (3) \Rightarrow K = 0,2/(0,5)^2 = 0,8$$

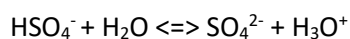
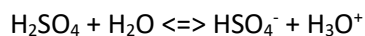
$$\text{ΙΙΙ)} U_{\text{SO}_3}/1 = U_{\text{O}_3}/1 = 4\text{g/min} = 0,05\text{mol/min}$$



|       |       |       |    |    |
|-------|-------|-------|----|----|
| ΑΡΧ   | 0,5   | 0,3   |    |    |
| α/π   | -x    | -x    | +x | +x |
| 2 min | 0,5-x | 0,3-x | x  | x  |

$$U_{\text{O}_3} = -\Delta[\text{O}_3]/\Delta t \Rightarrow 0,05 \text{ mol/min} = -(C_T - 0,3)/2 \Rightarrow [\text{O}_3] = 0,2 \text{ mol/L}$$

**Γ4.**



$$n \text{H}_2\text{SO}_4 = 1\text{V}$$

$$n \text{HSO}_4^- = (1-x)\text{V}$$

$$n \text{SO}_4^{2-} = x\text{V}$$

$$n \text{H}_3\text{O}^+ = (1+x)\text{V}$$



**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2020  
(ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ.1.** από νόμο Lavoisier – Laplace αντιστρέφουμε τις εξισώσεις (3 ) και (4), επομένως έχουμε  $\Delta H_3' = -109 \text{ KJ}$  και  $\Delta H_4' = +1676 \text{ KJ}$

Από το νόμο του Hess η αντίδραση που θέλουμε προκύπτει κάνοντας τινοντας τις εξής πράξεις:

$$\Delta H = \Delta H_3' \cdot 2 + \Delta H_5 \cdot 3 + \Delta H_2 \cdot 4 + \Delta H_4' \cdot 2 = +1974 \text{ (ΕΝΔΟΘΕΡΜΗ)}$$

**Δ.2.** Από την (1):  $2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 4 \text{ mol Al}$

$$2 \cdot 102 \text{ g} \rightarrow 4 \text{ mol}$$

$$1020 \cdot 10^3 \text{ g} \rightarrow x = 2 \cdot 10^4 \text{ mol Al}$$

Από την (6) : τα  $2/100 \cdot 2 \cdot 10^4 = 400 \text{ mol Al}$  δίνουν  $600 \text{ mol CO}$

Από (7) :  $1 \text{ mol C} \rightarrow 2 \text{ mol CO}$

$$12 \text{ g C} \rightarrow 2 \text{ mol CO}$$

$$600 \text{ g} \rightarrow x = 100 \text{ mol CO}$$

$$\text{Άρα } 700 \text{ mol CO} \cdot 22,4 = 15.680 \text{ L}$$

**Δ.3.** Ι) Στο ισοδύναμο σημείο  $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,6 \text{ M}$

$$C = n/V \Rightarrow n = 0,6 \cdot 0,025 = 0,015 \text{ mol CH}_3\text{COOH} \text{ στο διάλυμα του } 1 \text{ g}$$

$$n = m/M_r \Rightarrow m = 0,9 \text{ g CH}_3\text{COOH}$$

Στο 1 g μίγματος έχουμε 0,9 g  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Στα 100  $\chi$

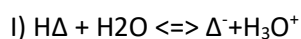
$$\chi = 90\% \text{ CH}_3\text{COOH}$$

Ιι) για κάθε 2 mol CO  $\rightarrow 1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$

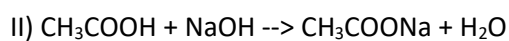
$$\text{Για } 200 \rightarrow 100 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$$

$$n = m/M_r \Rightarrow m = 6000 \text{ g} = 6 \text{ Kg}$$

**Δ.4.**



$$K_a = [\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+]/[\text{H}\Delta] \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 5$$



**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2020  
(ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

|                 |         |         |
|-----------------|---------|---------|
| 0,1V1           | 0,2V2   |         |
| -0,2V2          | - 0,2V2 | + 0,2V2 |
| 0,1V1-<br>0,2V2 |         | 0,2V2   |

Αφού προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα το  $\text{CH}_3\text{COOH}$  είναι σε περίσσεια.

Από εξίσωση Henderson - Hasselbalch:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\beta}}{C_{\alpha}} \Rightarrow V_1/V_2 = 4/1$$

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ**

[www.floropoulos.gr](http://www.floropoulos.gr)

**ΒΕΧΛΙΔΗ Μ.**