



ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ 2020

ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΘΕΜΑ Α

A1. α

A2. α

A3. δ

A4. δ

A5. 1. Λ 2. Λ 3. Λ 4. Σ 5. Λ

ΘΕΜΑ Β

B1.

I)

${}_{17}\text{Cl}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 3^η περίοδος 17^η ομάδα

${}_{53}\text{I}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$ 5^η περίοδος 17^η ομάδα

Τα δυο στοιχεία ανήκουν στην ίδια ομάδα και το Cl βρίσκεται πιο πάνω επομένως το ${}_{17}\text{Cl}$ έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα.

II) Τα στοιχεία I και Cl βρίσκονται στην ίδια ομάδα και το I βρίσκεται πιο κάτω άρα το HI είναι πιο ισχυρό. Άρα για τη συζητή βάση θα ισχύει ότι το Cl^- είναι ισχυρότερη από την I⁻.

III) Το Cl είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το I άρα το οξύ HClO είναι ισχυρότερο από το HIO, άρα μικρότερο pH θα έχει το HClO.

B2.

I) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$

Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log$$

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log$$

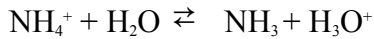
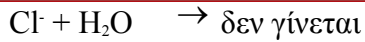
$$7,4 = 6,4 + \log$$

$$1 = \log$$

$$\text{Log}10 = \log$$

$$\frac{1}{10}$$

B3 i. Το NH_4Cl δίσταται $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$



Άρα mol NH_3 αυξάνονται και η ισορροπία λόγω Lechatelier, μετατοπίζεται προς τα δεξιά

ii) Όταν το διάλυμα θερμαίνεται παράγεται αέριο το οποίο χρωματίζει το διάλυμα της φαινολοφθαλεΐνης ερυθρό συνεπώς το διάλυμα της φαινολοφθαλεΐνης παίρνει τη βασική μορφή της άρα το αέριο είναι NH_3 . Επομένως η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά

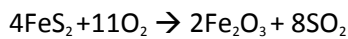
B4. i) Καμπύλη Β, η προσθήκη καταλύτη δεν μετατοπίζει τη θέση της Χ.Ι επομένως και οι δύο ταχύτητες αυξάνονται ομοίως.

ii) Καμπύλη Δ, όμοια επειδή δεν μεταβάλλονται τα mol των αερίων η μεταβολή του όγκου δεν μετατοπίζει τη θέση της Χ.Ι επομένως οι δύο ταχύτητες μειώνονται ομοίως.

iii) η μείωση της ταχύτητας σημαίνει μείωση της συγκέντρωσης που προκαλείται από αύξηση του όγκου του δοχείου.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



	X		2x	
mol	2SO ₂ + O ₂		2SO ₃	
αρχ	2x	2x		
αντ/παρ	2γ	γ	2γ	
Χ.Ι.	2x-2γ	2x-γ	x	
	(x)	(1,5x)	(x)	

$$a = \gamma = 0,5x$$

$$K_c = \frac{4}{4} = 4 \quad 6x = 48 \quad x = 8$$

$$\text{SO}_2 : 8\text{mol} \quad \text{O}_2 : 12\text{mol} \quad \text{SO}_3 : 8\text{mol}$$

$$M_{r_{\text{FeS}_2}} = 56 + 2 \cdot 32 = 120$$

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

$$\text{στα } 20.000\text{gr} \quad 960\text{gr}$$

$$\text{στα } 100 \quad \chi: 4,8\%$$

Γ2.

i)

mol	SO ₂ + NO ₂		SO ₃ + NO	
αρχ.ΧΙ	1	1,5	8	3



$$K_c = 16$$

II)

mol	SO ₂ + NO ₂		SO ₃ + NO	
αρχ.ΧΙ	1	1,5	8	3
προσθ	+0,5			+5
αντ/παρ	χ	χ	χ	χ
N.X.I.	1,5+χ	1,5+χ	8-χ	8-χ

$$Q_c = 28.4$$

Επειδή $Q_c > K_c$ αριστερά η ισορροπία

$$K_c = 16 = 4 \cdot (8-\chi)^2 / (1,5+\chi)^2 \quad 5\chi = 2 \quad \chi = 0,4 \text{ mol}$$

$$\text{SO}_2 : 1,9 \text{ mol} \quad \text{NO}_2 : 1,9 \text{ mol} \quad \text{SO}_3 : 7,6 \text{ mol} \quad \text{NO} : 7,6 \text{ mol}$$

III) SO₂ + NO₂ ⇌ SO₃ + NO ΔH

$$\chi \qquad \qquad \qquad \Delta H \cdot \chi$$

$$\Delta H \cdot 0,4 = 10 \quad \Delta H = 25$$

$$\text{Άρα } \Delta H = 25 \text{ KJ}$$

Γ3.

I) Παρατηρούμε ότι στα πειράματα 1 και 2 όταν μεταβάλουμε τη $[O_3]_{\text{αρχ}}$ δεν επηρεάζεται η ταχύτητα της αντίδρασης. Άρα η τάξη της αντίδρασης είναι μηδενική ως προς O₃.

Άρα η τάξη της αντίδρασης είναι 2 ως προς το SO₂.

$$\text{II) } U = K \cdot [SO_2]^2 \cdot [O_3]^0 \quad U = K \cdot [SO_2]^2 \quad K = K =$$

$$K = 0,8 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}$$

III) Δt = 2 min

$$U_{SO_3} = 4 \text{ mol/min}$$

$$[O_3] = \text{const}; \text{ σε } t = 2 \text{ min}$$

$$\Delta n =$$

$$\text{Άρα } U_{SO_3} = 0,1 \text{ mol/min}$$

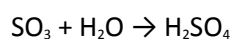
$$\text{Για την αντίδραση 4: } U = U_{SO_2} = U_{O_3} = U_{SO_3} = U_{O_2}$$

$$U_{O_3} = U_{SO_3} = U_{SO_3}$$

$$= U_{SO_3}$$

για το O₃

Γ4.



$C_{(M)}$	$H_2SO_4 + H_2O \rightarrow HSO_4^- + H_3O^+$
	$C \qquad \qquad C \qquad C$

$C_{(M)}$	$HSO_4^- + H_2O \rightleftharpoons SO_4^{2-} + H_3O^+$
αρχ	$C \qquad \qquad C \qquad C$
ιον/παρ	$x \qquad \qquad x \qquad x$
I.I.	$C-x \qquad \qquad x \qquad x$

Άρα $[H_2SO_4] = 0$ ιοντίζεται πλήρως

$$[HSO_4^-] = C - x$$

$$[SO_4^{2-}] = x$$

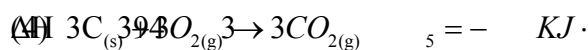
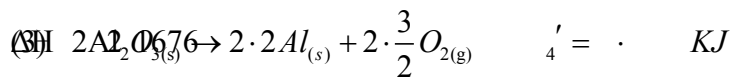
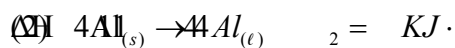
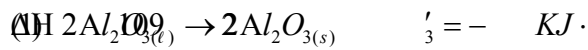
$$[H_3O^+] = C + x$$

Άρα οι ποσότητες των παραπάνω κατά αύξουσα σειρά είναι

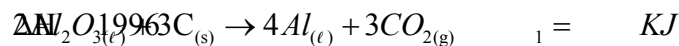
$$[H_2SO_4] < [SO_4^{2-}] < [HSO_4^-] < [H_3O^+]$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1



Προσθέτουμε κατά μέλη:



Δ2

Από την (1): $2 \text{ mol } Al_2O_3 \quad 4 \text{ mol } Al$
 $2 \cdot 102 \text{ g} \quad 4 \text{ mol } Al$
 $\frac{1020 \cdot 10^3 \text{ g}}{x}$

$$x = \frac{1020 \cdot 10^3 \cdot 4}{2 \cdot 102} \text{ mol } Al = 2 \cdot 10^4 \text{ mol } Al$$

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

Από (7): 1 mol C 2 mol CO

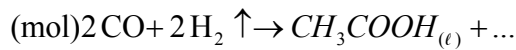


$$\frac{12\text{g C} \quad 2\text{ mol CO}}{600\text{g} \quad x}$$

$$x=100\text{mol CO}$$

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

Δ3



200	-
-200	100
-	100 mol

δείγμα 1g

$$25\text{ml CH}_3\text{COOH} \quad C \quad \text{NaOH} \quad 1\text{M} \quad V=15\text{ml}$$

$$25 \cdot 10^{-3} \cdot C = 15 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \Rightarrow C = \frac{15}{25} \Rightarrow C = \frac{3}{5} \text{M} = 0,6\text{M}$$

$$\text{mol}_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 25 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{3}{5} = 15 \cdot 10^{-3} \text{mol}$$

$$m_{\text{προϊόντων}} = 6 + m = (6 + m)_g$$

$$m = 15 \cdot 60 \cdot 10^{-3} = 900 \cdot 10^{-3} = 0,9\text{g}$$

Από το 1g δείγματος προϊόντων τα 0,9g είναι CH_3COOH

$$\frac{100\text{g}}{x} = 0,9 \cdot 100 = 90\%$$

$$m = 0,1 \cdot 60 = 6\text{g} = 6 \cdot 10^{-3} \text{kg}$$

$$m = 100 \cdot 60 = 6\text{kg}$$

Δ4.

I) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \cdot 10^2 = 10^{-5}\text{M}$ άρα $\text{pH} = 5$

II) $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,1 \cdot V_1 \text{ mol}$

$N_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot V_2 \text{ mol}$

Αφού προκύπτει Ρ.Δ., καταναλώνεται πλήρως το NaOH

mol	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	
αρχ	$0,1 \cdot V_1$	$0,2 \cdot V_2$	-
αντ/παρ	$-0,2 \cdot V_2$	$-0,2 \cdot V_2$	$0,2 \cdot V_2$
τελ	$0,1 \cdot V_1 - 0,2 \cdot V_2$	-	$0,2 \cdot V_2$

$[\text{CH}_3\text{COOH}] = C\alpha = M$

$[\text{CH}_3\text{COONa}] = C\beta = M$



P.Δ: $[H_3O^+] = K_a$

ΟΡΟΣΗΜΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΟΡΟΣΗΜΟ ΡΑΦΗΝΑΣ