

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
(ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

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

Το $_{17}\text{Cl}$ έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα, καθώς τα δύο στοιχεία βρίσκονται στην ίδια ομάδα και το Cl βρίσκεται πιο πάνω.

II) Το I βρίσκεται πιο κάτω άρα το HI είναι πιο ισχυρό. Για τη συζητή βάση θα ισχύει ότι το Cl^- είναι ισχυρότερη από την I^- .

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

B2.

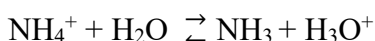
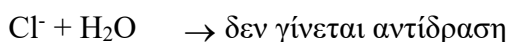
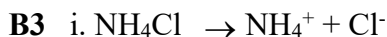
I) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\text{οξ}}}{C_{\text{βασ}}} \Rightarrow$$

$$7,4 = 6,4 + \log \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-]} \Rightarrow$$

$$1 = \log \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-]} \Rightarrow$$

$$\frac{[H_2CO_3]}{[HCO_3^-]} = 10$$



Τα mol NH_3 αυξάνονται και η ισορροπία λόγω Le chatelier, μετατοπίζεται προς τα δεξιά

ii) καθώς το διάλυμα θερμαίνεται, παράγεται αέριο που χρωματίζει το διάλυμα της φαινολοφθαλεΐνης ερυθρό, άρα το διάλυμα της φαινολοφθαλεΐνης παίρνει τη βασική μορφή. Επομένως η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά

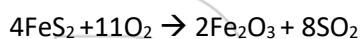
B4. i) Καμπύλη Β, η προσθήκη καταλύτη δεν επηρεάζει τη θέση της Χ.Ι επομένως και οι δύο ταχύτητες αυξάνονται.

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

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

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



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

$$a = \frac{2\gamma}{2x} = 0,5 \Rightarrow \gamma = 0,5x$$

$$K_c = \frac{\left(\frac{x}{48}\right)^2}{\left(\frac{x}{48}\right)^2 \frac{1,5x}{48}} = 4 \Rightarrow \frac{1,5x}{48} = 4 \Rightarrow x = 8 \text{ mol}$$

SO₂ : 8mol O₂ : 12mol SO₃ : 8mol

Mr_{FeS₂} : 56+2*32=120

m_{FeS₂} = 8*120=960gr

στα 20.000gr

960gr

στα 100gr

χ: 4,8%

Γ2.



I)

mol	$\text{SO}_2 + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3 + \text{NO}$			
αρχ.ΧΙ	1	1,5	8	3

$$K_c = \frac{\frac{3}{v} \cdot \frac{8}{v}}{\frac{1}{v} \cdot \frac{1,5}{v}} = 16$$

II)

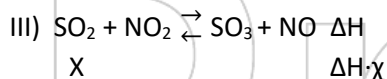
mol	$\text{SO}_2 + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3 + \text{NO}$			
αρχ.ΧΙ	1	1,5	8	3
προσθ	+0,5			+5
αντ/παρ	χ	χ	χ	χ
Ν.Χ.Ι.	1,5+χ	1,5+χ	8-χ	8-χ

$$Q_c = \frac{\frac{8}{v} \cdot \frac{8}{v}}{\frac{1,5}{v} \cdot \frac{1,5}{v}} = 28,4$$

Επειδή $Q_c > K_c$ αριστερά

$$K_c = \frac{\frac{8-\chi}{v} \cdot \frac{8-\chi}{v}}{\frac{1,5+\chi}{v} \cdot \frac{1,5+\chi}{v}} = 16 \Rightarrow \frac{8-\chi}{1,5+\chi} = 4 \Rightarrow 8-\chi = 6+4\chi \Rightarrow \chi = 0,4 \text{ mol}$$

SO_2 : 1,9mol NO_2 : 1.9mol SO_3 : 7.6mol NO : 7.6mol



$$\Delta H \cdot 0,4 = 10 \Rightarrow \Delta H = \frac{10}{0,4} = 25$$

Άρα $\Delta H = 25 \text{ KJ}$

Γ3.

I) Η τάξη της αντίδρασης είναι μηδενική ως προς O_3 .

$$\frac{2}{3} \Rightarrow \frac{0,05}{0,2} = \frac{\kappa \cdot 0,25^x \cdot 0,2^0}{\kappa \cdot 0,5^x \cdot 0,3^0} \Rightarrow \frac{0,05}{0,2} = \left(\frac{0,25}{0,5}\right)^x \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow x = 2$$

Η τάξη της αντίδρασης είναι 2 ως προς το SO_2 .

$$\text{II) } U = K \cdot [\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_3]^0 \Rightarrow U = K \cdot [\text{SO}_2]^2 \Rightarrow K = \frac{U}{[\text{SO}_2]^2} \xrightarrow{\text{από 1ο πείραμα}} K = \frac{0,05}{0,25^2} \Rightarrow$$

$$K = \frac{0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}}{0,0625 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}} \Rightarrow K = 0,8 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}$$

III) $\Delta t = 2 \text{ mol}$

$U_{\text{SO}_3} = 4 \text{ g/min}$

$[\text{O}_3] =$; σε $t = 2 \text{ min}$

$$\Delta n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow \Delta n = \frac{4}{32+3 \cdot 16} \Rightarrow \Delta n = 0.05 \text{ mol}$$

$$\Delta C = \frac{\Delta n}{V} \Rightarrow \Delta C = \frac{0.05}{0.5} \Rightarrow \Delta C = 0.1M$$

Άρα $U_{SO_3} = 0,1 \text{ g/min}$

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

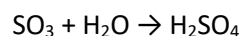
$$U_{O_3} = U_{SO_3} \Rightarrow -\frac{\Delta[O_3]}{\Delta t} = U_{SO_3} \Rightarrow$$

$$-\frac{C_{\tau\epsilon\lambda} - C_{\alpha\rho\chi}}{\Delta t} = U_{SO_3} \Rightarrow$$

$$-\frac{C_{\tau\epsilon\lambda} - 0,3}{2} = 0,1 \Rightarrow$$

$C_{\tau\epsilon\lambda} = 0,1M$ για το O_3

Γ4.



C(M)	$H_2SO_4 + H_2O \rightarrow HSO_4^- + H_3O^+$
	C C C
C(M)	$HSO_4^- + H_2O \rightleftharpoons SO_4^{2-} + H_3O^+$
αρχ	C C C
ιον/παρ	x x x
I.I.	C-x x x

Άρα $[H_2SO_4] = 0$ ιοντίζεται πλήρως

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

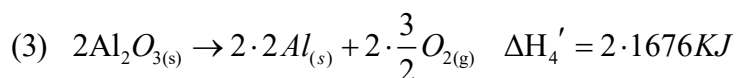
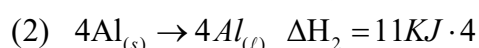
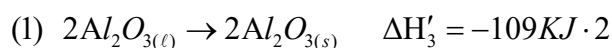
$$[SO_4^{2-}] = x$$

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

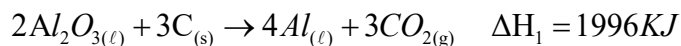
Οι ποσότητες των παραπάνω κατά αύξουσα σειρά είναι
 $[H_2SO_4] < [SO_4^{2-}] < [HSO_4^-] < [H_3O^+]$

ΘΕΜΑ Δ

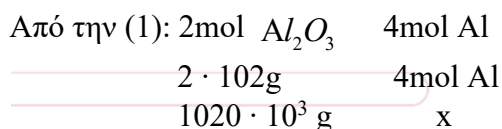
Δ1



Προσθέτουμε κατά μέλη:

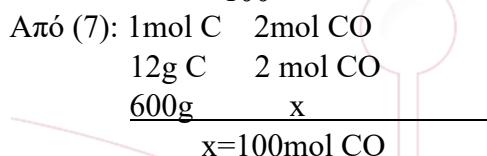


Δ2



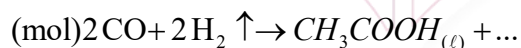
$$x = \frac{1020 \cdot 10^3 \cdot 4}{2 \cdot 102} mol Al = 2 \cdot 10^4 mol Al$$

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



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

Δ3



δείγμα 1g

$25ml CH_3COOH \quad C \quad NaOH \quad 1M \quad V=15ml$

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

$$mol_{CH_3COOH} = 25 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{3}{5} = 15 \cdot 10^{-3} mol$$

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

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

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

$$\frac{100g}{x} = \frac{0,9g}{1g}$$

$$x = 0,9 \cdot 100 = 90\%$$

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

$$m = 100 \cdot 60 = 6kg$$

Δ4.

$$I) \frac{[H\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{[H_3O^+]}{K_{A_{H\Delta}}} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-7} \cdot 10^2 = 10^{-5} M \text{ \u03b1\u03c1\u03b1 } pH=5$$

$$II) n_{CH_3COOH} = 0,1 \cdot V_1 \text{ mol}$$

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

Αφ\u03bf\u03c5 \u03c0\u03c1\u03bf\u03ba\u03c5\u03c0\u03c4\u03b5\u03b9 \u03a1.\u0394., \u03ba\u03b1\u03c4\u03b1\u03bd\u03b1\u03bb\u03c9\u03bd\u03b5\u03c4\u03b1\u03b9 \u03c0\u03bb\u03b7\u03c1\u03c9\u03c2 \u03c4\u03bf \u039d\u03b1OH

mol	CH ₃ COOH + NaOH \rightleftharpoons CH ₃ COONa + H ₂ O		
αρχ	0,1·V ₁	0,2·V ₂	-
αντ/παρ	-0,2·V ₂	-0,2·V ₂	0,2·V ₂
τελ	0,1·V ₁ - 0,2·V ₂	-	0,2·V ₂

$$[CH_3COOH] = C_\alpha = \frac{0,1V_1 - 0,2V_2}{V_1 + V_2} M$$

$$[CH_3COONa] = C_\beta = \frac{0,2V_2}{V_1 + V_2} M$$

$$P.\u0394: [H_3O^+] = K_\alpha \frac{C_\alpha}{C_\beta} \Rightarrow C_\alpha = C_\beta$$

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

Τ\u03b9\u03c2 \u03b1\u03c0\u03b1\u03bd\u03c4\u03b7\u03c3\u03b5\u03b9\u03c2 \u03b5\u03c0\u03b9\u03bc\u03b5\u03bb\u03b7\u03b8\u03b7\u03ba\u03b5 \u03b7 \u03ba\u03b1\u03b8\u03b7\u03b3\u03b7\u03c4\u03c1\u03b9\u03b1 \u03a0\u03b1\u03bd\u03c5\u03c4\u03c3\u03b9\u03b4\u03bf\u03c5 \u0394\u03b1\u03bd\u03b9\u03b1