

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**Παρασκευή 18 Ιουνίου 2021**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΘΕΜΑ Α**

A1) β A2) γ A3) α A4) β A5) δ

**ΘΕΜΑ Β**

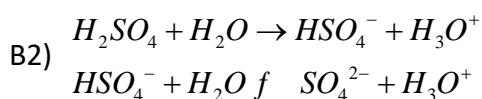
B1) Na:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  1<sup>η</sup> ομάδα/3<sup>η</sup> περίοδο

S:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  16<sup>η</sup> ομάδα/3<sup>η</sup> περίοδο

K:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  1<sup>η</sup> ομάδα/4<sup>η</sup> περίοδο

α) Η ατομική ακτίνα αυξάνεται προς τα αριστερά σε μια περίοδο και προς τα κάτω σε μια ομάδα άρα  $r(K) > r(Na) > r(S)$

β) Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού σε μια περίοδο αυξάνεται προς τα δεξιά, άρα μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού θα έχει το S

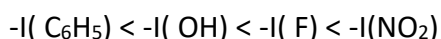


α) Κατά την προσθήκη  $H_2SO_4$  αυξάνεται η συγκέντρωση των οξωνίων. Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά

β)  $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$  Με την προσθήκη NaOH απελευθερώνονται  $OH^-$  τα οποία εξουδετερώνουν τα ιόντα οξωνίων  $H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$ . Επομένως μειώνεται η συγκέντρωση οξωνίων και με βάση την αρχή Le Chatelier η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά

B3) Στο  $He^+$ , επειδή έχει ένα μόνο ηλεκτρόνιο η ενέργεια των τροχιακών καθορίζεται μόνο από τον κύριο κβαντικό αριθμό, αφού δεν υπάρχουν απώσεις μεταξύ ηλεκτρονίων άρα  $E(3s) = E(3p)$ . Επομένως  $\Delta E(i) = \Delta E(ii)$ . Επειδή  $\Delta E = hf$ ,  $f(i) = f(ii)$ .

B4) α)  $pK_a = -\log K_a$ . Όσο πιο μεγάλο είναι το  $K_a$  (άρα πιο μικρό  $pK_a$ ) τόσο πιο ισχυρό είναι το οξύ. Η ομάδες που προκαλούν -I αυξάνουν την ισχύ των οξέων. Άρα:

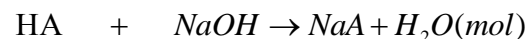


β) Όσες πιο πολλές ομάδες που προκαλούν -I έχει μια ένωση τόσο πιο ισχυρό οξύ θα είναι άρα θα έχει μικρότερο  $pK_a$

B5) Για να διαλύεται μια ένωση αρκετά στο νερό (πολικό μόριο) θα πρέπει να είναι πολικό μόριο). Το μόριο A είναι άπολο ( $\mu=0$ ) ( Το Cl και το NH<sub>3</sub> είναι αντιδιαμετρικά και τα μ αλληλοεξουδετερώνονται)

### ΘΕΜΑ Γ

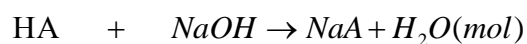
Γ1) Στο Ι.Σ έχει εξουδετερωθεί πλήρως το οξύ



$$0,02C_1 \quad 0,004$$

$$- \quad - \quad 0,004mol$$

$$0,02C_1 = 0,004 \Rightarrow C_1 = 0,2M$$



$$0,004 \quad 0,002$$

$$\beta) 0,002 \quad - \quad 0,002mol$$

$$P.\Delta \text{ \acute{a}ρα } pH = pKa + \log \frac{C_{A^-}}{C_{HA}} \Rightarrow pH = 6$$

Γ2)  $C_1=C_2=0,2M$



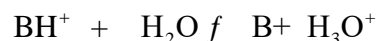
$$0,004 \quad 0,2V_{ox}$$

$$- \quad - \quad 0,004mol$$

$$\acute{\alpha}ρα 0,004=0,2V_{ox} \Rightarrow V_{ox} = 0,02L$$

$$\Sigma \tau o \text{ I.}\Sigma. [BH^+] = \frac{0,004}{0,04} = 0,1M$$

Το Cl<sup>-</sup> δεν αντιδρά με το νερό γιατί προέρχεται από ισχυρό οξύ, άρα



$$0,1 - x \approx 0,1 \quad x \quad x$$

$$Ka = \frac{[B][H_3O^+]}{[BH^+]} \Rightarrow \frac{Kw}{Ka} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow pH = 4,5$$

Γ3) όξινο χρώμα του δείκτη:  $pH < pKa(H\Delta) - 1$

Βασικό χρώμα του δείκτη:  $pH > pKa(H\Delta) + 1$

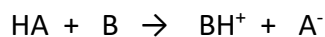
Άρα HΔ(i) : περιοχή στην οποία αλλάζει χρώμα είναι (10 -12)

Άρα HΔ(ii) : περιοχή στην οποία αλλάζει χρώμα είναι (5,4- 7,4)

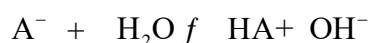
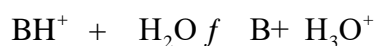
Άρα HΔ(iii) : περιοχή στην οποία αλλάζει χρώμα είναι (2,5- 4,5)

Κατάλληλος δείκτης είναι αυτός που στην περιοχή που αλλάζει χρώμα περιέχει το pH(I.Σ) ή η τομή του pH στο I.Σ είναι κοντά στην περιοχή που αλλάζει χρώμα ο δείκτης. Άρα για το Υ2 ΗΔ(iii) και για το Υ1 ΗΔ(i)

Γ4) επειδή τα διαλύματα έχουν ίσες συγκεντρώσεις και αναμειγνύουμε και ίσους όγκους  $n(\text{HA})=n(\text{B})$  άρα στο διάλυμα θα υπάρχει μέσα μόνο το αλάτι



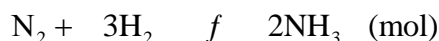
Και τα δύο ιόντα αντιδρούν με το νερό επειδή προέρχονται από ασθενές οξύ και ασθενή βάση



Επειδή  $K_a(\text{BH}^+) = K_b(\text{A}^-)$ , ουδέτερο διάλυμα

Γ5)  $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$  Κατά την ογκομέτρηση  $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$   $\Delta H < 0$  άρα πραγματοποιείται εξώθερμη αντίδραση και η θερμοκρασία αυξάνεται

#### ΘΕΜΑ Δ

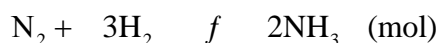


$$x \quad x$$

$$\psi \quad 3\psi \quad 2\psi$$

$$x - \psi \quad x - 3\psi \quad 2\psi$$

Δ1) Στα αέρια η αναλογία mol είναι και αναλογία όγκων( όταν οι όγκοι είναι μετρημένοι στις ίδιες συνθήκες):



$$x \quad x$$

$$\psi \quad 3\psi \quad 2\psi$$

$$x - \psi \quad x - 3\psi \quad 2\psi$$

$$2\psi = \frac{20}{100}(x - \psi + x - 3\psi + 2\psi) \Rightarrow x = 6\psi(1)$$

Με βάση τις αρχικές ποσότητες και τους συντελεστές της αντίδρασης σε έλλειμμα είναι το  $\text{H}_2$  άρα  $\alpha = 3\psi/x = 1/2$

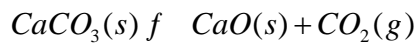
$$x - \psi + x - 3\psi + 2\psi = 10 \Rightarrow 2x - 2\psi = 5$$

Δ2) από την (1)  $x=6\text{mol}$  και  $\psi=1\text{mol}$

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \Rightarrow \frac{20}{27} \frac{\left(\frac{2\psi}{V}\right)^2}{\frac{x-\psi}{V} \left(\frac{x-3\psi}{V}\right)^3} \Rightarrow V = 5L$$

Δ3) α) για την αντίδραση προς τα δεξιά  $u=k_1$

για την αντίδραση προς τα αριστερά  $u'=k_2[CO_2]$



2mol

x mol                  x mol                  x mol

2-x                      x                      x

$$a = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 1\text{mol}$$

$u_{\max} = u_{\text{αρχικο}} = 0,4\text{M/min}$  άρα  $u = 0,4\text{M/min}$  και  $k_1 = 0,4\text{ M/min}$

Η  $u$  είναι σταθερή κατά τη διάρκεια της αντίδρασης, άρα  $u_1 = u_2 = 0,4\text{M/min}$

$u' = k_2[CO_2]$  Στην Χ.Ι  $u_2 = k_2[CO_2]$  άρα  $k_2 = 0,2\text{ 1/min}$

Με την απομάκρυνση  $CO_2$  η Χ.Ι θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά ( σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier)



1mol                  1mol                  1mol

ψ mol

ω                      ω                      ω

1-ω                      1+ω                  1-ψ+ω

$$P_2 = \frac{P_1}{2} \Rightarrow \frac{n_2 RT}{V} = \frac{n_1 RT}{2V} \Rightarrow n_2 = 0,5\text{mol}$$

δηλ. αν  $1 - \psi + \omega = 0,5$  τότε  $K_c = [CO_2] = 0,5 \neq 1$  άτοπο

Άρα δε μπορεί να αποκατασταθεί η ισορροπία και η αντίδραση έχει γίνει μονόδρομη

$1 - \omega = 0$  άρα  $\omega = 1\text{mol}$   $1 - \psi + \omega = 0,5$  άρα  $\psi = 1,5\text{mol}$

Έφη Κουτσανδρέα

Χημικός