



ΟΜΙΛΟΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
6^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1 - γ

A2 - γ

A3 - β

A4 - γ

A5 - α - Σ β - Σ γ - Λ δ - Σ ε - Λ

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Το Σ^{2+} έχει δομή $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$

Το Σ θα ανήκει στην 4^η περίοδο, στην 11η (IB) ομάδα και στο d τομέα
με δομή $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

K(2) L(8) M(18) N(1) και έχει $Z = 29$

β) 13 ηλεκτρόνια

B2. Μειώνοντας τον όγκο του δοχείου η θέση της ΧΙ μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που παράγονται τα λιγότερα mol αερίων δηλαδή αριστερά και προς την οποία θα εκλύεται θερμότητα, την κατεύθυνση της εξώθερμης αντίδρασης. Με αύξηση της θερμοκρασίας η θέση της ΧΙ

μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση της ενδόθερμης αντίδρασης δηλαδή δεξιά και η απόδοση αυξάνεται.

B3. i) α) A.O = +2. β) 4 σ και 1 π. γ) sp^2

ii) A = HCHO B = CH₃CHO

Ένας τρόπος διάκρισης των αλδεϊδών είναι με $I_2/NaOH$, μόνο η αιθανάλη αντιδρά και δίνει κίτρινο ίζημα.

Εναλλακτικά μπορεί να γίνει οξειδωση με $KMnO_4/H_2SO_4$ όπου παρατηρείται αποχρωματισμός και στο διάλυμα του $KMnO_4$ αλλά στο διάλυμα που περιέχει την ένωση A παρατηρούνται και φυσαλίδες από το αέριο CO_2 που σχηματίζεται.

B4. i) Για τη γλυκόζη $C_6H_{12}O_6$ $\Pi_1 = 1 R T$

Για το $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$ $\Pi_2 = 2 R T$

1M 1M 1M

Για $K_2SO_4 \rightarrow 2K^+ + SO_4^{2-}$ $\Pi_3 = 3 R T$

1M 2M 1M

Άρα $\Pi_1 < \Pi_2 < \Pi_3$

ii) $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$, $\Delta H > 0$

α) Λ- Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση στην ταχύτητα όλων των αντιδράσεων οπότε αυξάνονται και οι δυο ταχύτητες

β) Λ- Με την αύξηση της θερμοκρασίας η Χ.Ι μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση της ενδόθερμης αντίδρασης άρα δεξιά, επομένως η U_1 αυξήθηκε περισσότερο από την U_2 .

γ) Λ- Η αύξηση του όγκου του δοχείου προκαλεί μείωση των συγκεντρώσεων των αερίων οπότε μειώνεται η U_1 και η U_2 .

δ) Σ - Η αύξηση του όγκου του δοχείου προκαλεί μετατόπιση της Χ.Ι προς την κατεύθυνση που παράγονται τα περισσότερα mol αερίων δηλαδή δεξιά, επομένως η U_1 μειώθηκε λιγότερο από την U_2 .

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α) (mol) $2 \text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ (l) από $K_c = 1/4$ προκύπτει

Αρχ: 0,8 $x = 0,2 \text{ mol}$

Αντ/Παρ: -2x x x

Χ.Ι: 0,8-2x x x

i) $\alpha = 0,4/0,8 = 0,5$ ή 50%

ii) **Χ.Ι** $U_1 = U_2$ οπότε $k_1 \cdot [\text{HCl}]^2 = k_2 \cdot [\text{H}_2] \cdot [\text{Cl}_2]$

άρα $k_1 \cdot 0,4^2 / V^2 = k_2 \cdot 0,2 / V \cdot 0,2 / V$ και προκύπτει $k_1 = 10^{-3} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$

iii) για την (l) $\Delta H = -2 \Delta H_f \text{HCl} = 184 \text{ kJ}$

οπότε Q απορροφούμενο = $0,2 \cdot 184 = 36,8 \text{ kJ}$

β) (mol) $2 \text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ από $K_c = 1/4$ προκύπτει

Χ.Ι: 0,4 $0,2$ $0,2$ $\psi = 0,05 \text{ mol}$

Μεταβολή: -0,2 \leftarrow αριστερά

Αντ/Παρ: 2ψ $-\psi$ $-\psi$

Χ.Ι': 0,2+2ψ $0,2-\psi$ $0,2-\psi$

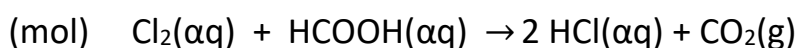
$\alpha' = 0,3/0,6 = 0,5$ ή 50%

γ) Μ $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

|| 0,1-ω ω ω

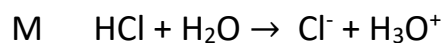
pH = 2,5 άρα $\omega = 10^{-2,5} \text{ M}$

$K_a = 10^{-5} / 10^{-1} = 10^{-4}$

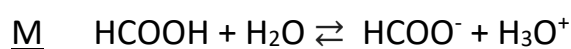


αρχ.	0,1	0,2		
αντ/παρ	0,1	0,1	0,2	0,1
τελ	-	0,1	0,2	0,1

Έχουμε ΕΚΙ με HCOOH και HCl με C = 0,2/2 = 0,1 M.



- 0,1 0,1



II 0,05-φ φ φ + 0,1

[H₃O⁺] = 0,1 + φ ~ 0,1M άρα **pH = 1**

$$K_a = \frac{\phi(0,1+\phi)}{0,05-\phi}$$

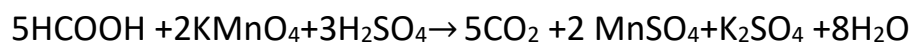
$$\phi = 5 \cdot 10^{-5} \text{M} \quad , \quad \alpha = 5 \cdot 10^{-5} / 0,05 = 10^{-3}$$

$$\alpha_{\text{HCOOH}} = x / 0,05 = 5 \cdot 10^{-5} / 0,05 = 10^{-3}$$

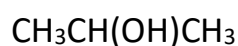


Γ2. α) Τα mol του οξέος είναι ίσα με τα mol της αλκοόλης οπότε αν το οξύ έχει C_kH_{2k+1}COOH και η αλκοόλη C_λH_{2λ+1}OH θα ισχύει

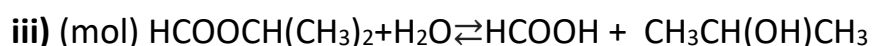
$$1,2 / 14k+46 = 0,92 / 14λ+18 \text{ από όπου προκύπτει } k=0 \text{ και } λ=3$$



β) i) Η αλκοόλη δίνει ιωδοφορμική άρα είναι η 2-προπανόλη



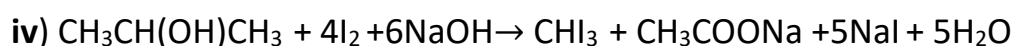
ii) Ο εστέρας είναι ο HCOOCH(CH₃)₂



Αρχ :	0,03	n		
Αντ/Παρ:	x	x	x	x
Χ.Ι:	0,03-x	x	x	x

$$x = 0,02 \text{ mol}$$

Η απόδοση της υδρόλυσης $\alpha = n_{\text{πρ}} / n_{\text{θεωρ}} = 0,02/0,03 = 2/3$



Γ3. Α, ν → 3^η περίοδο VIIA

Β, ν+1 → 3^η περίοδο VIIIA

Γ, ν+2 → 4^η περίοδο IA

Δ, ν+3 → 4^η περίοδο IIA

α) η E_{i1} αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά με τα ευγενή αέρια να έχουν τις πιο υψηλές τιμές άρα $\Sigma 2 : \text{B}$

το Γ έχει την μικρότερη E_{i1} και τη μεγαλύτερη E_{i2} άρα $\Sigma 3 : \Gamma$

το Δ έχει μεγαλύτερη E_{i3} άρα $\Sigma 1 : \Delta$ και $\Sigma 4 : \text{A}$

β) $Z_{\text{A}} = 17$ $Z_{\text{B}} = 18$ $Z_{\text{Γ}} = 19$ $Z_{\text{Δ}} = 20$

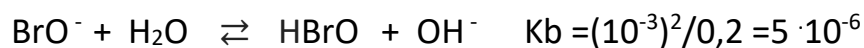
γ) η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά άρα το A το πιο ηλεκτραρνητικό, ενώ αντίθετα από δεξιά προς τα αριστερά αυξάνεται η ηλεκτροθετικότητα, άρα το Γ το πιο ηλεκτροθετικό.

ΘΕΜΑ Δ

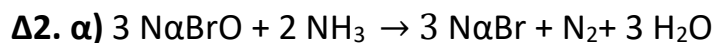
Δ1. $\text{NaBrO} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{BrO}^-$ $\text{pH} = 11$ άρα $\text{pOH} = 3$

0,2 M

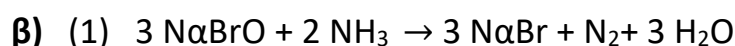
0,2 M



$$K_a \cdot K_b = K_w \text{ \acute{a}ρα } K_a = 2 \cdot 10^{-9}$$



Οξειδωτικό : NaBrO αναγωγικό: NH₃



τα mol από το NaBrO = 0,3 mol

και \acute{e}στω τα mol από την NH₃ = 0,5 · c mol

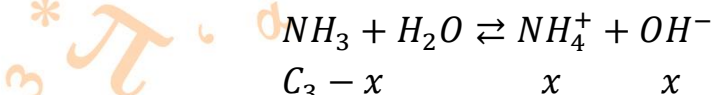
Από $U = \frac{\Delta n_{\text{NH}_3}}{2} = - \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{2\Delta t}$ προκύπτει $n_{\text{N}_2} = 0,1$ mol \acute{α}ρα από την (1)

$n_{\text{NaBrO}} = 0,3$ mol δηλαδή αντέδρασε \acute{o}λη η ποσότητα του \acute{α}λατος και

$n_{\text{NH}_3} = 0,2$ mol της αμμωνίας.

\acute{E}στω C₃ η συγκέντρωση της NH₃ μετά την αντίδραση.

Από τον ιοντισμό της \acute{e}χουμε:



Θεωρούμε την προσέγγιση $C_3 - x \approx C_3$ και αφού pH = 11,5 είναι $[\text{OH}^-] = 10^{-2,5}$ M. Από τη σταθερά ιοντισμού της NH₃ \acute{e}χουμε

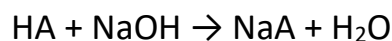
$$2 \cdot 10^{-5} = \frac{10^{-5}}{C_3} \rightarrow C_3 = 0,5M.$$

Στα 2 L του Δ3 περιέχονται $n_3 = 0,5 \cdot 2 = 1$ mol NH₃. Αυτή είναι η περίσσεια της NH₃. Από τη στοιχειομετρία της (1) τα 0,3 mol NaBrO αντέδρασαν με 0,2 mol NH₃ οπότε η συνολική ποσότητα της NH₃ στο Δ2 είναι 1,2 mol και η συγκέντρωση του Δ2 είναι

$$C_2 = \frac{1,2}{0,5} = 2,4M.$$

Δ3. α) Παρατηρούμε ότι ο όγκος του πρότυπου διαλύματος NaOH που έχει απαιτηθεί για το ισοδύναμο σημείο (κατακόρυφο τμήμα της καμπύλης) είναι 12mL.

ΣΤΟ Ι.Σ. ΙΣΧΥΕΙ



$$n\alpha = n\beta$$

$$C\alpha \cdot V\alpha = C\beta \cdot V\beta, \text{ Άρα } C\alpha = 0,0125M$$

β) Αν το οξύ είναι ισχυρό (HA) στο ισοδύναμο σημείο θα υπάρχει μόνο το άλας (NaA) του οποίου κανένα ιόν δεν υδρολύεται με αποτέλεσμα το pH στο ισοδύναμο σημείο να είναι ίσο με το 7 (25°C). Αν το οξύ είναι ασθενές (HA) το άλας NaA στο ισοδύναμο σημείο θα διίσταται σε Na⁺ και A⁻ από τα οποία το ιόν A⁻ λειτουργεί ως ασθενής βάση: A⁻ + H₂O ⇌ HA + OH⁻. Επειδή το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο είναι μεγαλύτερο του 7 συμπεραίνουμε πως το HA είναι ασθενές.

γ) Όταν έχουμε προσθέσει 6 mL πρότυπου διαλύματος, η ποσότητα σε mol του NaOH είναι 0,006·0,05 = 0,0003mol και η ποσότητα του ασθενούς οξέος είναι 0,0125·0,048 = 0,0006mol.



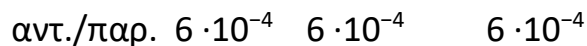
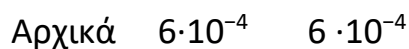
$$\text{Αρχικά} \quad 6 \cdot 10^{-4} \quad 3 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{αντ./παρ.} \quad 3 \cdot 10^{-4} \quad 3 \cdot 10^{-4} \quad 3 \cdot 10^{-4}$$

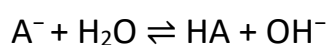
$$\text{Τελικά} \quad 3 \cdot 10^{-4} \quad - \quad 3 \cdot 10^{-4}$$

Έχουμε, λοιπόν, ρυθμιστικό διάλυμα, στο οποίο οι συγκεντρώσεις ασθενούς οξέος HA και του άλατος (δηλαδή του συζυγούς βάσης A⁻) είναι ίσες. Στο διάλυμα αυτό ξέρουμε ότι pH = 4, (από καμπύλη). Από την εξίσωση των ρυθμιστικών διαλυμάτων, προκύπτει: pKa = pH=4, άρα Ka = 10⁻⁴

ΣΤΟ Ι.Σ. ΙΣΧΥΕΙ



$$[\text{NaA}] = 6 \cdot 10^{-4} / 0,06 = 0,01\text{M}$$



$$\text{I.I. } 0,01-x \quad x \quad x, \quad K_{bA^-} = K_w / K_{aHA} = 10^{-10}, \quad K_b = x^2 / 0,01,$$

Όπου προκύπτει $x = 10^{-6} \text{M} = [\text{OH}^-]$, άρα $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8} \text{M}$

Για τον δείκτη ισχύει $\text{H}\Delta + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \Delta^- + \text{H}_3\text{O}^+$, η ισορροπία του δείκτη ικανοποιεί την ολική $[\text{H}_3\text{O}^+]$:

$$[\text{H}\Delta] / [\Delta^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] / K_{a\text{H}\Delta} = 10^{-8} / 10^{-8} = 1$$

(*) Οι απαντήσεις συντάχθηκαν από την ομάδα διδασκόντων του Τομέα Χημείας του Φροντιστηρίου **αξία** και αποτελούν πνευματική τους ιδιοκτησία.

Η χρήση τους εκτός Φροντιστηρίου, επιτρέπεται μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Οποιαδήποτε άλλη χρήση ή αναπαραγωγή χωρίς άδεια, μπορεί να επιφέρει τις προβλεπόμενες από το Νόμο κυρώσεις.