



ΟΡΟΣΗΜΟ

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

ΧΗΜΕΙΑ

18-6-2021

ΘΕΜΑ Α

- A1. β
A2. γ
A3. α
A4. β
A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1.

- α. ${}_{11}\text{Na}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 1^η ομάδα, 3^η περίοδος
 ${}_{19}\text{K}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ 1^η ομάδα, 4^η περίοδος
 ${}_{16}\text{S}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 16^η ομάδα, 3^η περίοδος

$r_{11\text{Na}} < r_{19\text{K}}$ γιατί βρίσκονται στην ίδια ομάδα και σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω.

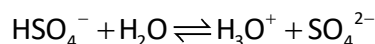
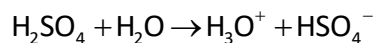
$r_{16\text{S}} < r_{11\text{Na}}$ γιατί βρίσκονται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα και σε μια περίοδο η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά.

Άρα $r_{\text{S}} < r_{\text{Na}} < r_{\text{K}}$.

- β. $E_{11(11\text{Na})} < E_{16(16\text{S})}$ γιατί $r_{11\text{Na}} > r_{16\text{S}}$, δηλαδή, όσο μεγαλύτερη είναι η ατομική ακτίνα, τόσο μειώνεται η έλξη πυρήνα – ηλεκτρονίου με αποτέλεσμα να μειώνεται η ενέργεια πρώτου ιοντισμού.

Επίσης $\Delta\text{ΠΦ}({}_{11}\text{Na}) < \Delta\text{ΠΦ}({}_{16}\text{S})$ γιατί όσο πηγαίνουμε προς τα δεξιά σε μία περίοδο του περιοδικού πίνακα αυξάνεται ο ατομικός αριθμός και κατά συνέπεια αυξάνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο του ατόμου. Έτσι, λόγω μεγαλύτερης έλξης των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στοιβάδας από τον πυρήνα, η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται.

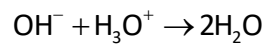
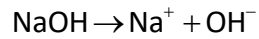
B2. α.



$[\text{H}_3\text{O}^+] \uparrow$ άρα η ισορροπία θα μετατοπιστεί δεξιά σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier δηλαδή προς τα εκεί που τα H_3O^+ καταναλώνονται.

Οπότε χρωματίζεται πορτοκαλί αφού $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$ αυξάνεται.

β. Η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ μειώνεται λόγω της εξουδετέρωσης:



Άρα η ισορροπία θα μετατοπιστεί αριστερά (κίτρινο χρώμα) δηλαδή προς τα εκεί που τα H_3O^+ παράγονται.

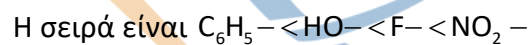
B3.

$$\left. \begin{array}{l} \text{i) } 4p \rightarrow 3s \\ \quad n=4 \quad n=3 \\ \text{ii) } 4p \rightarrow 3d \\ \quad n=4 \quad n=3 \end{array} \right\} \text{ ίδιες συχνότητες γιατί είναι ίδιο το } |\Delta E| = h \cdot \nu$$

Στο υδρογονοειδές ιόν ${}^2\text{He}^+$ οι υποστιβάδες της ίδιας στιβάδας έχουν την ίδια ενέργεια, δηλαδή η μεταβολή στην ενέργειά του εξαρτάται μόνο από τον κύριο κβαντικό αριθμό n .

B4.

α. Γνωρίζουμε ότι αφού $\text{p}K_{\alpha} = -\log K_{\alpha}$ όσο μεγαλύτερη είναι η K_{α} τόσο μικρότερη θα είναι η $\text{p}K_{\alpha}$.

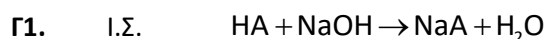


Το καρβοξυλικό οξύ με το μεγαλύτερο K_{α} , δηλαδή μικρό $\text{p}K_{\alpha}$, χάνει ευκολότερα H^+ εξαιτίας του υποκαταστάτη X - που προκαλεί εντονότερο $-I$ επαγωγικό φαινόμενο

β. Η παρουσία επιπλέον ατόμων F στο CF_3COOH αυξάνει λόγω του $-I$ επαγωγικού φαινομένου την ισχύ του οξέος

B5. Η ένωση Α εμφανίζει μικρότερη πολικότητα από τη Β λόγω της συμμετρίας στη δομή της δηλαδή τα άτομα Cl και N βρίσκονται σε αντιδιαμετρικές θέσεις σε αντίθεση με τη δομή Β που βρίσκονται σε γειτονικές θέσεις. Γνωρίζουμε ότι όσο περισσότερο πολική είναι μια ουσία τόσο ευκολότερα διαλύεται σε πολικούς διαλύτες όπως το νερό. Άρα η δομή Β διαλύεται περισσότερο.

ΘΕΜΑ Γ



α. $n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = n_{\text{HA(αρχ.)}}$

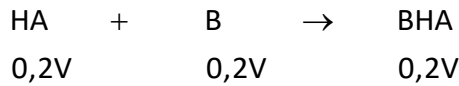
$$\text{Άρα } C_{\text{HA}} = \frac{n}{V_{\text{αρχ.}}} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} = 0,2\text{M}$$

β. 10ml διαλύματος NaOH $0,2\text{M} \Rightarrow n = C \cdot V = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

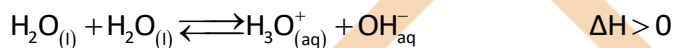
$$Y_2 \quad \text{pH}_{\text{I.S.}} = 4,5$$

Γνωρίζουμε ότι καταλληλότερος δείκτης είναι αυτός στον οποίο το pH του Ι.Σ. του διαλύματος είναι εντός ή όσο το δυνατόν πιο κοντά στα όρια χρωματικής αλλαγής του. Επομένως για το $Y_1 \rightarrow \text{i}$ και για το $Y_2 \rightarrow \text{iii}$.

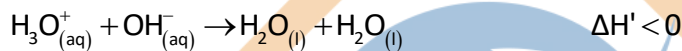
Γ4.



$$K_{\alpha(\text{BH}^+)} = K_{\text{b}(\text{A}^-)} = 10^{-8} \quad \text{άρα} \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] \quad \text{ουδέτερο διάλυμα.}$$

Γ5. Αυτοϊοντισμός H_2O :

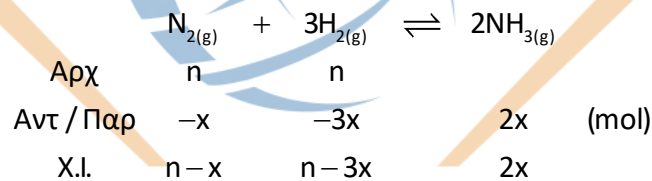
άρα



$\Delta\text{H}' = -\Delta\text{H} < 0$ (σύμφωνα με την αρχή Lavoisier – Laplace)

Άρα εκλύεται θερμότητα κατά τη διάρκεια της εξουδετέρωσης, οπότε η θερμοκρασία του διαλύματος αυξάνεται.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. 20% v/v NH_3 : Η αναλογία των όγκων είναι και αναλογία των mol.

$$\frac{\eta_{\text{NH}_3}}{\eta_{\text{μικμ}}} = \frac{20}{100} \Rightarrow \frac{2x}{2n-2x} = 0,2 \Rightarrow 2x = 0,4n - 0,4x \Rightarrow 2,4x = 0,4n \Rightarrow n = 6x$$

$$\alpha = \alpha_{\text{H}_2} = \frac{3x}{n} = \frac{3x}{6x} = 0,5 \quad \text{ή} \quad 50\%$$

Δ2.

$$\begin{aligned} n-x + n-3x + 2x &= 10 \Rightarrow 2n-2x = 10 \\ &\Rightarrow 12x-2x = 10 \\ &\Rightarrow 10x = 10 \Rightarrow x = 1\text{mol} \quad \text{και} \quad n = 6\text{mol} \end{aligned}$$

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} \Rightarrow \frac{20}{27} = \frac{\left(\frac{2}{V_1}\right)^2}{\frac{5}{V_1} \cdot \left(\frac{3}{V_1}\right)^3} \Rightarrow V_1^2 = 25 \Rightarrow V_1 = 5\text{L}$$

Δ3.

	$\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$	
Αρχ	2	
Αντ / Παρ	-x	x x (mol)
Χ.Ι.	2-x	x x

$$\alpha. \quad \alpha = \frac{n_{\text{αντεδρ}}}{n_{\text{αρχ}}} \Rightarrow 0,5 = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 1 \text{ mol}$$

Η αντίδραση είναι απλή και προς τις δύο κατευθύνσεις. Άρα $U_1 = K_1 = \text{σταθ}$ γιατί $[\text{CaCO}_3] = \text{σταθ}$ και παραλείπεται από το Νόμο Ταχύτητας

$$U_2 = K_2 [\text{CO}_2]$$

$$\beta. \quad U_1 = U_{\text{CO}_2} = 0,4 \text{ M/min} \text{ άρα } K_1 = 0,4 \text{ M/min}$$

$$\text{Στη Χ.Ι. } U_1 = U_2 \Rightarrow K_1 = K_2 [\text{CO}_2] \Rightarrow 0,4 \frac{\text{M}}{\text{min}} = K_2 \cdot 1 \text{ M} \Rightarrow K_2 = 0,4 \text{ min}^{-1}$$

$$\gamma. \quad P = [\text{CO}_2] RT$$

Όσο υπάρχει χημική ισορροπία, αφού $K_c = [\text{CO}_2] = \text{σταθερό}$ και $V, T = \text{σταθερό}$ η $[\text{CO}_2]$ άρα και τα mol του δε μεταβάλλονται. Για να μεταβληθούν θα πρέπει να πάψει να υπάρχει χημική ισορροπία, δηλαδή η αντίδραση να γίνει μονόδρομη προς τα δεξιά και να καταναλωθεί πλήρως το CaCO_3 .

	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$	
Χ.Ι.	1	1 1
Αντ / Παρ	-ω	+ω +ω
Τελ.	1-ω	1+ω 1-y+ω

$$1 - \omega = 0 \Leftrightarrow \omega = 1 \text{ mol} \text{ και } 1 - y + \omega = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$1 - y + 1 = 0,5 \Leftrightarrow y = 1,5 \text{ mol}$$