

Χημεία Προσανατολισμού Γ' Λυκείου
Ημερομηνία: 18/06/2021
Απαντήσεις Πανελλαδικών Εξετάσεων

ΘΕΜΑ Α

A1. β A2. γ A3. α A4. β A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. α. $_{11}\text{Na} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 3^η περίοδος – ΙΑ ομάδα
 $_{16}\text{S} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 3^η περίοδος – VIΑ ομάδα
 $_{19}\text{K} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ 4^η περίοδος – ΙΑ ομάδα

Στον Περιοδικό Πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από τα δεξιά προς αριστερά κατά μήκος μιας περιόδου και από πάνω προς τα κάτω κατά μήκος μιας ομάδας.

Να και S: είναι στοιχεία της ίδιας περιόδου του Περιοδικού Πίνακα, κατά συνέπεια η ατομική ακτίνα του νατρίου είναι μεγαλύτερη από την ατομική ακτίνα του θείου.

Να και K: είναι στοιχεία της ίδιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα, κατά συνέπεια η ατομική ακτίνα του καλίου είναι μεγαλύτερη της ατομικής ακτίνας του νατρίου.



β. Η E1i αυξάνεται με τη μείωση της ατομικής ακτίνας και την αύξηση του δραστικού πυρηνικού φορτίου.

- το στοιχείο με τη μικρότερη ατομική ακτίνα θα έχει τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας του κοντινότερα στον πυρήνα.
- στο στοιχείο με το μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας νοιώθουν μεγαλύτερη έλξη από τον πυρήνα

Για τα δυο χημικά στοιχεία ισχύει: $S < Na$, και από τις πιο πάνω κατανομές για το δραστικό πυρηνικό φορτίο:

Συνεπώς, το S θα παρουσιάζει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.

$$E_{1,S} > E_{1,Na}$$

B2. α. Με την προσθήκη H_2SO_4 στο διάλυμα αυξάνεται η $[H_3O^+]$ άρα, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η Θέση της Χημικής Ισορροπίας θα μετατοπιστεί προς την κατεύθυνση εκείνη που τείνει να αναιρέσει τη μεταβολή που επιφέραμε, δηλ. προς τα **δεξιά**. **Το διάλυμα θα πάρει το χρώμα των ιόντων $Cr_2O_7^{2-}$, δηλ. θα γίνει πορτοκαλί.**

β. Στο διάλυμα Y_1 με την προσθήκη $NaOH$ ($NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$) μειώνεται η $[H_3O^+]$, άρα σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η Θέση της Χημικής Ισορροπίας θα μετατοπιστεί προς την κατεύθυνση εκείνη που τείνει να αναιρέσει τη μεταβολή που επιφέραμε, δηλ. προς τα **αριστερά**. **Το διάλυμα, κατά συνέπεια θα πάρει το χρώμα των ιόντων CrO_4^{2-} , δηλ. θα γίνει κίτρινο.**

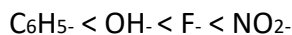
B3. Το ιόν ${}_2He^+$ είναι ένα υδρογονοειδές ιόν. Στο υδρογόνο και τα υδρογονοειδή ιόντα υπάρχει 1 μόνο ηλεκτρόνιο, άρα η ενέργεια καθορίζεται μόνο από τον κύριο κβαντικό αριθμό και όχι από τον αζιμουθιακό (δεν υπάρχουν απώσεις).

Οι ενέργειες όλων των υποστιβάδων της ίδιας στιβάδας έχουν την ίδια ενέργεια και άρα οι μεταπτώσεις που παρουσιάζονται έχουν τις ίδιες συχνότητες

B4. α. Στα καρβοξυλικά οξέα, όσο πιο ισχυρού $-I$ φαινομένου υποκαταστάτης βρίσκεται συνδεδεμένος στην ίδια θέση κοντά στην καρβοξυλομάδα, τόσο περισσότερο αυξάνει την πόλωση του δεσμού με το H, άρα το υδρογόνο αποσπάται πιο εύκολα και το οξύ προκύπτει ισχυρότερο.

Όσο μεγαλύτερο το K_a και μικρότερο το pK_a του οξέος ($T=σταθ$), τόσο ισχυρότερο το οξύ.

Άρα η σειρά αυξανόμενου $-I$ θα είναι:



β. Ο υποκαταστάτης F- δημιουργεί αρνητικό επαγωγικό φαινόμενο, συνεπώς, το οξύ CF_3COOH με 3 υποκαταστάτες F- θα είναι πιο ισχυρό από το CFH_2COOH .

B5. Γνωρίζουμε ότι πολικές ενώσεις διαλύονται σε πολικούς διαλύτες, όπως το H_2O . Και τα δυο μόρια A και B έχουν πολωμένους ομοιοπολικούς δεσμούς, όμως με βάση τη γεωμετρία του μορίου η συνισταμένη διπολική ροπή στη δομή A είναι 0 (μη πολική ένωση) ενώ στη δομή B διάφορη το 0 (πολική ένωση). Συνεπώς η ένωση B διαλύεται στο H_2O .

Γ ΘΕΜΑ

Γ1.

$$\alpha) n_{NaOH} = C_{NaOH} \cdot V_{NaOH} = 0,2 \cdot 0,02 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Πλήρης εξουδετέρωση} \quad n_{NaOH} = n_{HA} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

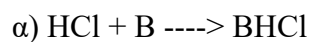
$$C_{HA} = n_{HA} / V_{HA} = 4 \cdot 10^{-3} / 0,02 = 0,2 \text{ M}$$

β) Στα 20 ml διαλύματος HA περιέχονται $4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ και στα 10 ml διαλύματος NaOH περιέχονται $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

(mol)	HA	+ NaOH	---->	NaA + H ₂ O
Αρχικά	0,004		0,002	
Αντιδρούν/Παράγονται	0,002		0,002	0,002
τελικά	0,002		0	0,002

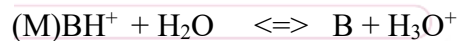
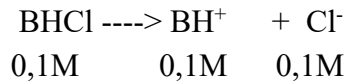
Ρυθμιστικό διάλυμα : $pH = -\log K_a + \log C_{\text{βάσης}} / C_{\text{οξέος}} = 6 + \log 1 = 6$

Γ2.



$$n_{\text{HCl}} = n_{\text{B}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ οπότε } V_{\text{HCl}} = 4 \cdot 10^{-3} / 0,2 = 0,02 \text{ L}$$

β) Συνολικά προκύπτει όγκος 40 ml στο Ι.Σ.



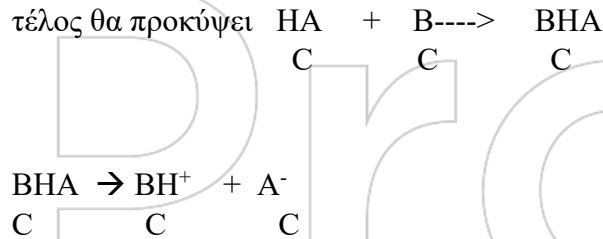
$$K_a = 10^{-8} \Rightarrow x^2 = 10^{-9} \Rightarrow x = 10^{-4,5} \text{ οπότε } \text{pH} = 4,5$$

Γ3.

Αλλάζουν χρώμα κοντά στο ισοδύναμο σημείο οπότε:

Το (I) κίτρινο της αλιζαρίνης κατάλληλος για το Y1, το ισοδύναμο σημείο μεγαλύτερο από 7 T0 (III) ηλιανθίνη κατάλληλη για το Y2

Γ4. Ίσοι όγκοι διαλυμάτων Y1 και Y2 και προέκυψαν ίσες συγκεντρώσεις. στο τέλος θα προκύψει



Τελικά προκύπτει $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$ ουδέτερο

Γ5. Επειδή ο αυτοιοντισμός του νερού είναι ενδόθερμο φαινόμενο και κατά τη διάρκεια των πειραμάτων καθ' όλη τη διάρκεια της ογκομέτρησης παράγονται οξόνια και υδροξείδια που κάνουν την ισορροπία του αυτοιοντισμού να μετατοπίζεται αριστερά δηλαδή προς την εξώθερμη. Άρα η θερμοκρασία του διαλύματος αυξάνεται.

ΘΕΜΑ Δ

mol	$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$		
Αρχ	n	n	
Α/Π	-χ	-3χ	2χ
Χ.Ι.	n-χ	n-3χ	2χ

$$n_{\text{ΧΙ}} = n - \chi + n - 3\chi + 2\chi = 2n - 2\chi$$

$$\begin{array}{l}
 \Sigma \varepsilon \ 100 \ \text{mol} \ \text{μείγματος} \quad 20 \ \text{mol} \ \text{NH}_3 \\
 \Sigma \varepsilon \ 2n - 2\chi \ \text{mol} \quad \quad \quad 2\chi \\
 \left. \begin{array}{l} 20\chi = 4n - 4\chi \\ 24\chi = 4n \\ n = 6\chi \quad (2) \end{array} \right\} 2\chi \cdot 100 = 20 \cdot (2n - 2\chi)
 \end{array}$$

$$\Delta 1: \quad \alpha = \frac{3\chi}{\beta} = \frac{3\chi}{6\chi} = 0,5 \ \text{ή} \ 50\%$$

$$\begin{array}{l}
 \Delta 2: \quad n_{\text{ΧΙ}} = 2n - 2\chi = 10 \quad (1) \quad \quad \quad 12\chi - 2\chi = 10 \\
 \chi = 1 \ \text{mol} \quad \quad \quad n = 6\chi \quad (2) \quad \quad \quad 10\chi = 10 \\
 n = 6 \ \text{mol}
 \end{array}$$

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3 [\text{N}_2]} = \frac{\left(\frac{2\chi}{V}\right)^2}{\left(\frac{\beta - 3\chi}{V}\right)^3 \left(\frac{\beta - \chi}{V}\right)} = \frac{\left(\frac{2}{V}\right)^2}{\left(\frac{3}{V}\right)^3 \left(\frac{5}{V}\right)}$$

$$\frac{20}{27} = \frac{4V^2}{27 \cdot 5} \quad \text{ή} \quad V = 5 \ \text{L}$$

Δ3: έστω u_1 η ταχύτητα προς τα δεξιά και u_2 η ταχύτητα προς τα αριστερά

mol	$\text{CaCO}_3(\text{s})$	\leftrightarrow	$\text{CaO}(\text{s})$	$+$	$\text{CO}_2(\text{g})$
Αρχ	2		-		-
Α/Π	- χ		χ		χ
Χ.Ι.	2- χ		χ		χ

$$\alpha = \frac{\chi}{2} = 0,5$$

ή $\chi = 1 \text{ mol}$

α. $u_1 = k_1$ και $u_2 = k_2 [\text{CO}_2]$

β. Στη ΧΙ: $u_1 = u_2$ ή $k_1 = k_2 [\text{CO}_2]$ ή $k_1 / k_2 = [\text{CO}_2]$

ή $k_1 / k_2 = k_c = \text{σταθερό}$ (για θερμοκρασία σταθερή)

$u_1 = u_{\text{CO}_2} = 0,4 \text{ M/min} = k_1 \text{ σταθερό}$ και

$u_2 = k_2 [\text{CO}_2]$ ή $k_2 = \frac{0,4 \text{ M/min}}{1\text{M}} = 0,4 \text{ min}^{-1}$

άρα (1) $k_c = \frac{0,4 \text{ M/min}}{0,4 \text{ min}^{-1}} = 1 \text{ M}$

Υ.

mol	CaCO ₃ (s)	↔	CaO (s)	+	CO ₂ (g)
Χ.Ι.1	1		1		1
μεταβ.					-n
α/π	-γ		+γ		+γ
Χ.Ι.2	1-γ		1+γ		1-n+γ

$K_{c1} = K_{c2}$ ή $[CO_2]_{\chi11} = [CO_2]_{\chi12}$ άρα Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ.

αλλιώς $P_{\chi11} = P_{\chi12}$ (ΑΤΟΠΟ)

$$P_{\chi12} = P_{\chi11} / 2$$

Άρα, (V, T=σταθ.) $P_{\chi12} \cdot V = n_{\chi12} R T$ (1) με } διαίρεση κατά
μέλη προκύπτει: $P_{\chi11} \cdot V = n_{\chi11} R T$ (1) $n - \gamma = 0,5$

$$mol = n_{CO_2} \downarrow$$

Άρα η αντίδραση γίνεται μονόδρομη, οπότε αντιδρά 1 mol

CaCO₃ άρα $\gamma = 1$ mol και $2 - n = 0,5$ ή $n = 1,5$ mol.

Επομένως από το δοχείο αφαιρέθηκαν 1,5 mol CO₂ ώστε η πίεση να υποδιπλασιαστεί

**Τις απαντήσεις επιμελήθηκε η καθηγήτρια:
Πανυσίδου Τάνια**