

Απαντήσεις Προτεινόμενων Θεμάτων στη Χημεία Γ' Λυκείου

ΘΕΜΑ Α

Α₁. Σχολικό βιβλίο σελ.: 138 «Ο μηχανισμός της διάλυσης συνοπτικά έχει ως εξής.... αλκαλικών γαιών).

Α₂. Σύγκριση των 2s και 2p τροχιακών:

Τροχιακό 2s	Τροχιακό 2p
Έχει σφαιρικό σχήμα.	Έχει σχήμα διπλού λοβού
Έχει πάντοτε τον ίδιο προσανατολισμό.	Έχει τρεις διαφορετικούς προσανατολισμούς (p_x , p_y , p_z).
Η πιθανότητα εύρεσης του ηλεκτρονίου στον πυρήνα είναι μέγιστη.	Η πιθανότητα εύρεσης του ηλεκτρονίου κοντά στον πυρήνα είναι ελάχιστη.
Έχει χαμηλότερη ενέργεια από το αντίστοιχο p τροχιακό.	Έχει υψηλότερη ενέργεια από το αντίστοιχο s τροχιακό.

Α₃. Σχολικό βιβλίο σελ.: 303 – 304 «Αλογονοφορμική αντίδραση ... χαρακτηριστικό ίζημα.»

Α₄. α) Πρωτολυτικός δείκτης: Σχολικό βιβλίο σελ.: 138 «Δείκτες οξέων ... έχουν ιοντιστεί.»

β) Καμπύλη ογκομέτρησης: Σχολικό βιβλίο σελ.: 168 «Αν παραστήσουμε γραφικά ... την καμπύλη ογκομέτρησης.»

γ) Αμφίδρομη αντίδραση: Σχολικό βιβλίο σελ.: 105 «Οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται ... μεταξύ των αντιδρώντων και των προϊόντων.»

δ) Ενεργοποιημένο σύμπλοκο: Σχολικό βιβλίο σελ.: 73 «Σύμφωνα με μια άλλη θεωρία, ... ονομάζεται ενεργοποιημένο σύμπλοκο.»

ΘΕΜΑ Β

B1. α) (Λάθος) Υπάρχουν και περιπτώσεις κατά τις οποίες η ταχύτητα της αντίδρασης παραμένει σταθερή.

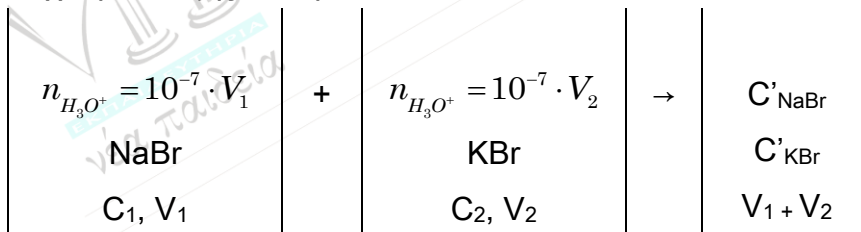
β) (Λ) Τα ευγενή αέρια έχουν την μικρότερη ακτίνα από τα στοιχεία της κάθε περιόδου. Το He έχει δομή $1s^2$.

γ) (Λάθος) Το χρώμα της όξινης μορφής ενός δείκτη επικρατεί σε $pH < pK_a - 1$.

δ) (Λάθος) Προέρχεται από τον πολυμερισμό του μέθυλο-1,3-βουταδιένιου.

ε) (Σωστό) Ο δεύτερος άνθρακας σχηματίζει 2 διπλούς δεσμούς. Χρησιμοποιεί 2 αμιγή τροχιακά και έχει sp υβριδισμό.

B2. Έχουμε τα εξής δεδομένα:



α) $[H_3O^+] =$ σταθερή

β) $n_{H_3O^+} = 10^{-7} \cdot (V_1 + V_2)$. Συνεπώς αυξάνονται.

γ) $[Na^+]$ μειώνεται (ίδια mol Na^+ σε μεγαλύτερο όγκο $V_1 + V_2$)

δ) $C_1 < [Br^-] < C_2$

B3 Έστω οι αρχικές ποσότητες: x mol του A, και y mol του B. Θα έχουμε:

mol	$A_{(g)}$	+	$2B_{(g)}$	\rightleftharpoons	$3\Gamma_{(g)}$
Αρχικά	x		y		
Αντιδρούν	ω		2ω		
Παράγονται					3ω
X.I.	$x - \omega$		$y - 2\omega$		3ω

Αφού στη X.I. έχουμε ισομοριακές ποσότητες θα έχουμε:

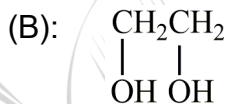
$x - \omega = 3\omega \Rightarrow x = 4\omega$ και $y - 2\omega = 3\omega \Rightarrow y = 5\omega$

Η αρχική, λοιπόν, ποσότητα του Α είναι 4ω mol και του Β είναι 5ω mol. Αφού, βάση συντελεστών της αντίδρασης, το Α αντιδρά με διπλάσια ποσότητα του Β, τα 4ω mol του Α χρειάζονται 8ω mol του Β, που δεν υπάρχουν (έχουμε μόνο 5ω mol του Β). Συνεπώς το Β συστατικό είναι σε έλλειμμα και συνεπώς η απόδοση θα είναι:

$$\alpha = \frac{2\omega}{5\omega} = 0,4 = 40\%$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ₁. Από τα δεδομένα προκύπτει ότι οι ενώσεις είναι:



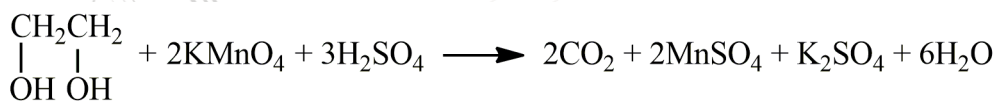
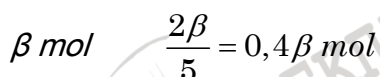
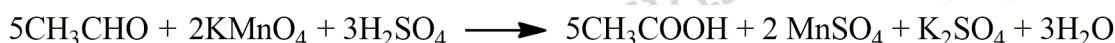
Θεωρούμε 3β mol της (Α) ένωσης, 3γ mol της (Β) ένωσης, και 3δ mol της (Γ) ένωσης.

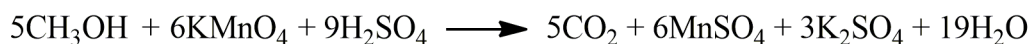
Γ₂. Υπολογίζοντας το M_r των ενώσεων (44 για την Α, 62 για την Β και 32 για την Γ), και γνωρίζοντας ότι έχουμε χωρίσει το μίγμα σε 3 ίσα μέρη, έχουμε για κάθε ένα από αυτά:

$$m_A + m_B + m_G = 12,78 \Rightarrow 44\beta + 62\gamma + 32\delta = 12,78$$

1^ο μέρος:

Έχουμε β mol της (Α) ένωσης, γ mol της (Β) ένωσης, και δ mol της (Γ) ένωσης.





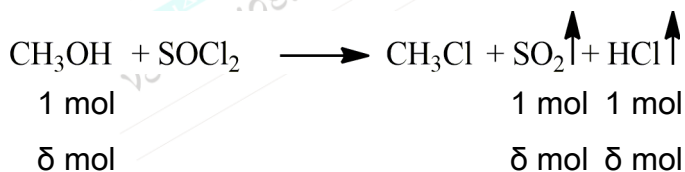
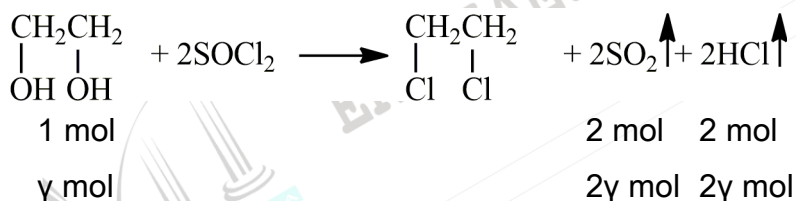
5 mol 6 mol

$$\delta \text{ mol} \quad \frac{6\delta}{5} = 1,25 \text{ mol}$$

2^ο μέρος:

Έχουμε β mol της (Α) ένωσης, γ mol της (Β) ένωσης, και δ mol της (Γ) ένωσης.

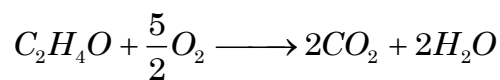
Με SOCl_2 δεν αντιδρούν οι αλδεΐδες.



Είναι $4\gamma + 2\delta = 0,68$ και $2\gamma + \delta = 0,34$

3^ο μέρος:

Έχουμε β mol της (Α) ένωσης, γ mol της (Β) ένωσης, και δ mol της (Γ) ένωσης.



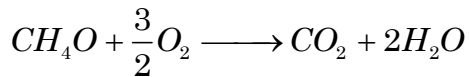
1 mol 2 mol

β mol 2β mol



1 mol 2 mol

γ mol 2γ mol



$$1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ mol}$$

$$\delta \text{ mol} \qquad \qquad \qquad \delta \text{ mol}$$

$$\text{Έχουμε: } \boxed{2\beta + 2\gamma + \delta = \frac{19,36}{44} = 0,44}$$

Από τις παραπάνω εξισώσεις έχουμε:

$$44\beta + 62\gamma + 32\delta = 12,78 \quad (1)$$

$$2\gamma + \delta = 0,34 \quad (2)$$

$$2\beta + 2\gamma + \delta = 0,44 \quad (3)$$

$$(2), (3) \Rightarrow 2\beta + 0,34 = 0,44$$

$$\beta = 0,05 \text{ mol}$$

$$\gamma = 0,15 \text{ mol} \qquad \delta = 0,04 \text{ mol}$$

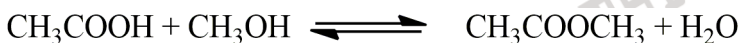
Συνεπώς το αρχικό μίγμα περιέχει: 0,15 mol A 0,45 mol B 0,12 mol Γ

Γ₃.

$$n_{KMnO_4} = 0,4\beta + 2\gamma + 1,25\delta = 0,02 + 0,3 + 0,048 = 0,368 \text{ mol}$$

$$V = \frac{n}{C} = \frac{0,368}{1} = 0,368 \text{ L} = 368 \text{ mL}$$

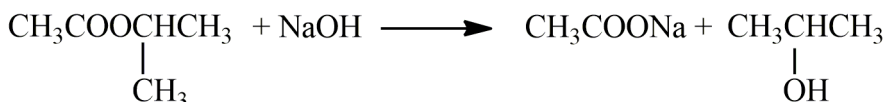
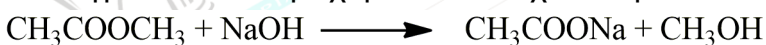
Γ₄.



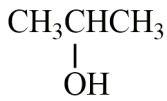
Άρα μέσα στο δοχείο περιέχεται ο CH_3COOCH_3 ή ο



Σε δείγμα από το περιεχόμενο του δοχείου προστίθενται NaOH:



Στα προϊόντα της σαπωνοποίησης βάζουμε διάλυμα $I_2/NaOH$. Αν παραχθεί κίτρινο στερεό τότε στο δοχείο περιέχεται



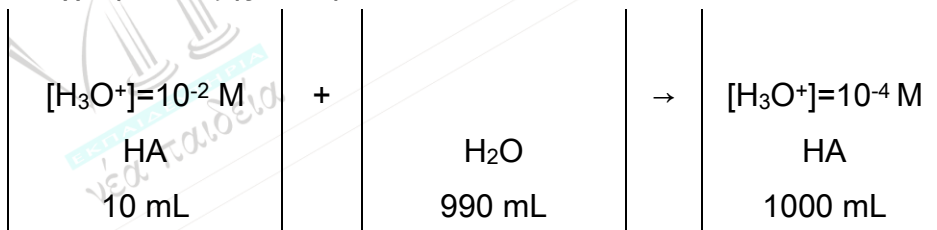
και ο εστέρας είναι ο:



Αν δεν παραχθεί κίτρινο ίζημα τότε το δοχείο περιέχει την CH_3OH και ο εστέρας είναι ο CH_3COOCH_3 .

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Έχουμε τα εξής δεδομένα:



Έχουμε αρραίωση οξίνου διαλύματος και το pH αυξάνεται:

$$pH' = pH + 2 = 4 \text{ και συνεπώς } [H_3O^+]_{\text{τελ}} = 10^{-4} M$$

$$n_{H_3O^+ \text{ αρχ}} = [H_3O^+]_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = 10^{-2} \cdot 10^{-2} = 10^{-4} \text{ mol}$$

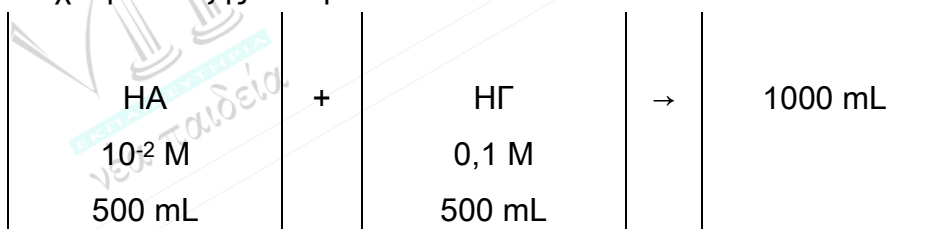
$$n_{H_3O^+ \text{ τελ}} = [H_3O^+]_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}} = 10^{-4} \cdot 1 = 10^{-4} \text{ mol}$$

Εφόσον με την αρραίωση τα $n_{H_3O^+}$ παραμένουν σταθερά το οξύ HA είναι ισχυρό οξύ.

C(M)	HA	+	H_2O	→	A^-	+	H_3O^+
Τελικά	-		-		C		C

$$[H_3O^+]_{\text{αρχ}} = C_{HA \text{ αρχ}} = 10^{-2} M$$

Δ2. Έχουμε τα εξής δεδομένα:



$$C'_{HA} = \frac{10^{-2} \cdot 0,5}{1} = 0,005M, C'_{HG} = \frac{0,1 \cdot 0,5}{1} = 0,05M, K_{a_{HG}} = \frac{x^2}{c-x} = \frac{10^{-7}}{10^{-1}} = 10^{-6}$$

C(M)	HA	+	H ₂ O	→	A ⁻	+	H ₃ O ⁺
Τελικά	-		-		5·10 ⁻³		5·10 ⁻³

C(M)	HΓ	+	H ₂ O	⇌	Γ ⁻	+	H ₃ O ⁺
Τελικά	5·10 ⁻² - y		-		y		5·10 ⁻³ + y

Αφού γίνονται οι γνωστές προσεγγίσεις θεωρούμε $5 \cdot 10^{-2} - y \approx 5 \cdot 10^{-2}$ και $5 \cdot 10^{-3} + y \approx 5 \cdot 10^{-3} M$

$$K_{a_{HG}} = \frac{y \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-2}} = 10^{-6} \Rightarrow y = 10^{-5} M \text{ και } [H_3O^+] = 5 \cdot 10^{-3} + 10^{-5} \approx 5 \cdot 10^{-3} M$$

$$\alpha_{HG} = \frac{y}{5 \cdot 10^{-2}} = \frac{10^{-5}}{5 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-4} M$$

Δ3. Έχουμε τις εξής αντιδράσεις, στις οποίες η συγκέντρωση και τα mol κάθε ουσίας ταυτίζονται αφού το διάλυμα είναι 1L:

C(M) = n(mol)	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχικά	5·10 ⁻³		30·10 ⁻³				
Αντιδρούν	5·10 ⁻³		5·10 ⁻³				
Παράγ.					5·10 ⁻³		
Τελικά	-		25·10 ⁻³		5·10 ⁻³		

και

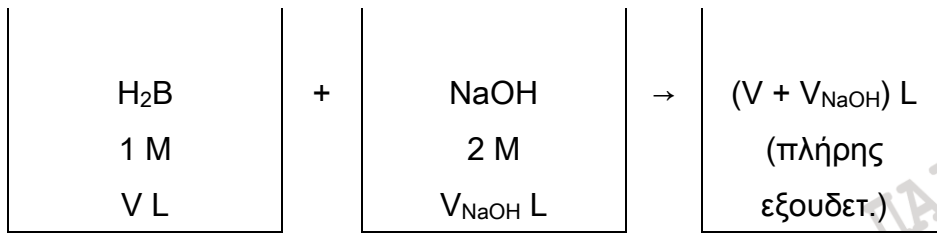
C(M) = n(mol)	HΓ	+	NaOH	→	NaΓ	+	H ₂ O
Αρχικά	5·10 ⁻²		2,5·10 ⁻²				
Αντιδρούν	2,5·10 ⁻²		2,5·10 ⁻²				
Παράγ.					2,5·10 ⁻²		
Τελικά	2,5·10 ⁻²		-		2,5·10 ⁻²		

Το Na⁺ και το A⁻ προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες και δεν αντιδρούν με το νερό.

$$C_{\alpha\xi} = C_{\beta} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2}}{1} = 2,5 \cdot 10^{-2} M$$

$$K_{a_{HG}} = \frac{[H_3O^+] \cdot C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\xi}} = 10^{-6} M \Rightarrow pH = 6$$

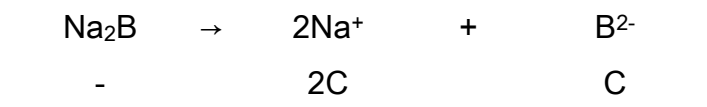
Δ4. Έχουμε τα εξής δεδομένα:



$$n_{\text{H}_2\text{B}} = 1 \cdot V \text{ mol} \text{ και } n_{\text{NaOH}} = 2 \cdot V_{\text{NaOH}} \text{ mol}$$

n(mol)	H_2B	+	2NaOH	→	Na_2B	+	$2\text{H}_2\text{O}$
Αρχικά	V		$2V_{\text{NaOH}}$				
Αντιδρούν	V		2V				
Παράγ.					V		
Τελικά	-		-		V		

$$2 \cdot V = 2 \cdot V_{\text{NaOH}} \Rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{2 \cdot V}{2} = V \text{ και } C_{\text{Na}_2\text{B}} = \frac{V}{2V} = 0,5 \text{ M}$$



Το Na^+ προέρχεται από ισχυρή βάση (NaOH) και δεν αντιδρά με το νερό.



$$K_{\text{B}^{2-}} = \frac{K_w}{K_{\text{a}_{\text{HB}}}} = \frac{K_w}{K_{\text{a}_2}} = \frac{10^{-14}}{5 \cdot 10^{-11}} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ και συνεπώς: } 2 \cdot 10^{-4} = \frac{(x-y)(x+y)}{C} \quad (1)$$

$$Kb_{HB^-} = \frac{Kw}{Ka_{H_2B}} = \frac{Kw}{Ka_1} = \frac{10^{-14}}{10^{-7}} = 10^{-7} \text{ και συνεπώς: } Kb_{HB^-} = \frac{y(x+y)}{x-y} \quad (2)$$

$$Kb_{B^{2-}} \gg Kb_{HB^-}$$

$$\text{Έστω: } x + y \approx x - y \approx x \quad (1) \Rightarrow 2 \cdot 10^{-4} = \frac{x^2}{0,5} \Rightarrow x = 10^{-2} M$$

$$(2) \Rightarrow 10^{-7} = \frac{x \cdot y}{x} \Rightarrow y = 10^{-7} M$$

$$[OH^-] = 10^{-2} + 10^{-7} \approx 10^{-2} M$$

$$[Na^+] = 2 \cdot 0,5 = 1 M$$

$$[B^{2-}] = 0,5 M$$

$$[HB^-] = 10^{-2} - 10^{-7} \approx 10^{-2} M$$

$$[H_3O^+] = 10^{-12} M$$

Τομέας Χημείας: Στεφανίδου Διάνα – Δέδες Μιχάλης