



ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 30/05/2016

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ παλαιό σύστημα

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. γ

A4. δ

A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. α. ΛΑΘΟΣ: ${}_{26}\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 \rightarrow$ Είναι 3

β. ΛΑΘΟΣ: ${}_{20}\text{Ca}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \rightarrow$ Δεν έχει μονήρη ηλεκτρόνια άρα δεν είναι παραμαγνητικό.

B2. α $\rightarrow$ 4, β $\rightarrow$ 5, γ $\rightarrow$ 1, δ $\rightarrow$ 3

B3. α. Το στοιχείο Β ανήκει στην 1^η ομάδα του περιοδικού πίνακα.

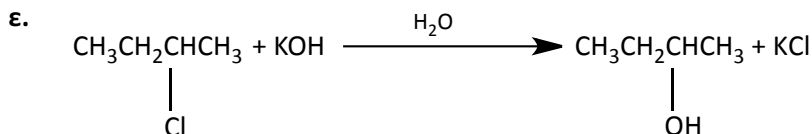
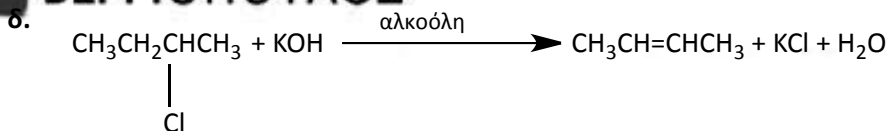
β. Το στοιχείο Γ ανήκει στην 2^η ομάδα του περιοδικού πίνακα. Κατά την απόσπαση του 2^{ου} ηλεκτρονίου από το στοιχείο Β παρατηρείται υπέρμετρη αύξηση της τιμής της ενέργειας ιοντισμού γιατί λαμβάνει χώρα καταστροφή ηλεκτρονιακής δομής ευγενούς αερίου. Κάτι ανάλογο δεν συμβαίνει κατά την απόσπαση του 2^{ου} ηλεκτρονίου από το στοιχείο Γ με αποτέλεσμα η E_{i2} του Β να είναι πολύ μεγαλύτερη από την E_{i2} του Γ.

γ. $A.A(A) < A.A(Γ) < A.A(B)$

B4. α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{Mg}(\text{OH})_2$

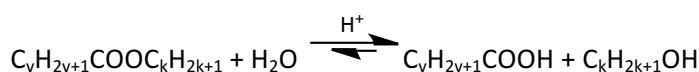
β. $(\text{CH}_3)_3\text{NH} + \text{HCl} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{NH}_2\text{Cl}$

γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{καταλύτες}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$



ΘΕΜΑ Γ

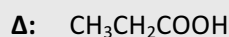
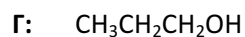
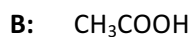
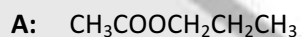
Γ1. Η ένωση Α είναι εστέρας της μορφής $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COOC}_k\text{H}_{2k+1}$. Προφανώς $v + k + 1 = 5$ ή $v + k = 4$ (1)



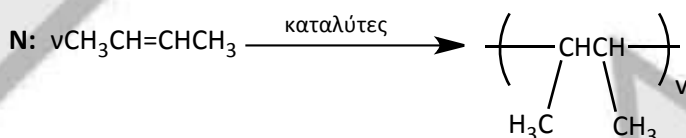
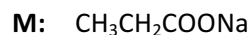
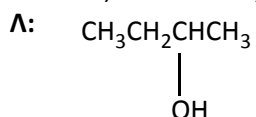
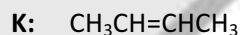
Αφού η Γ οξειδώνεται προς το οξύ Δ είναι πρωτοταγής αλκοόλη, $\text{C}_k\text{H}_{2k+1}\text{OH}$, οπότε η Β είναι κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ, $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COOH}$.

$$\text{Mr}(\text{B}) = \text{Mr}(\text{Γ}) \text{ ή } 12v + 46 = 14k + 18 \text{ ή } k - v = 2 \text{ (2)}$$

Από τις σχέσεις 1 και 2 βρίσκουμε $k = 3$ και $v = 1$ οπότε οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α έως Δ είναι οι εξής:



Γ2. Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α έως Δ είναι οι εξής:

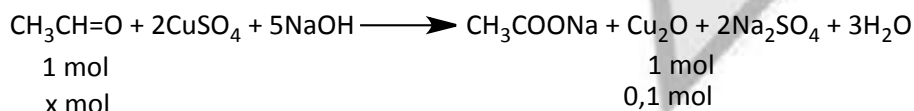


Κατά την προσωπική μου άποψη η παραπάνω αντίδραση δεν έπρεπε να αποτελέσει θέμα της συγκεκριμένης εξέτασης για πολλούς λόγους.

Γ3. Έστω $2x$ mol $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ και $2y$ mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$. Κάθε μέρος περιέχει x mol $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ και y mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

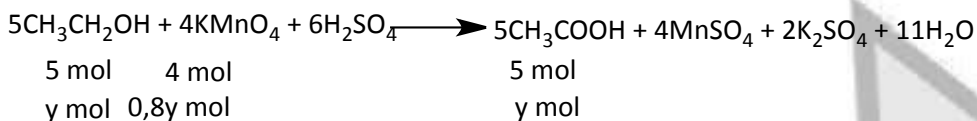
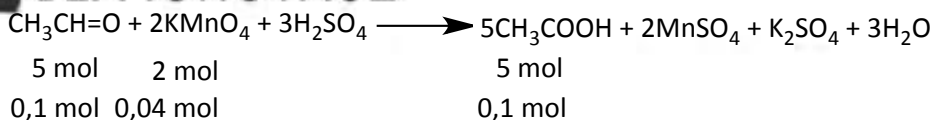
Βρίσκουμε τα mol του Cu_2O :

$$\text{mol}(\text{Cu}_2\text{O}) = 0,1$$



Βρίσκουμε τα mol του CH_3COOH :

$$\text{mol}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,3$$



Ισχύει $0,1 + y = 0,3$ ή $y = 0,2$ mol άρα στο μίγμα υπάρχουν 0,2 mol $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ και 0,4 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

$\text{mol}(\text{KMnO}_4) = 0,04 + 0,16 = 0,2$ που περιέχονται σε 1000 mL διαλύματος KMnO_4 .

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** α. Είναι αλκαλιμετρία γιατί το πρότυπο διάλυμα είναι διάλυμα βάσης.
 β. Ο όγκος του διαλύματος Y2 μετράται με σιφώνιο και του Y4 με προχοΐδα.
 γ. Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμίας:
 $\text{mol}(\text{HA}) = 0,02 \cdot C(\text{HA})$
 $\text{mol}(\text{NaOH}) = 0,02$
 Στο ισοδύναμο σημείο $\text{mol}(\text{HA}) = \text{mol}(\text{NaOH})$ οπότε $C(\text{HA}) = 0,1 \text{ M}$
 δ. Από την έκφραση της K_a του δείκτη ΗΔ βρίσκουμε $[\text{H}\Delta]/[\Delta^-] = 10$

Δ2.

mol / L	HA	+	H ₂ O	$\rightleftharpoons$	A ⁻	+	H ₃ O ⁺
Αρχικά	C(HA)				-		-
Ιοντίζονται	x				-		-
Παράγονται	-				x		x
Τελικά	C(HA) - x				x		x

$$\text{pH} = 4 \text{ ή } x = 10^{-4} \text{ M.}$$

Από την έκφραση της K_a λαμβάνοντας τις κατάλληλες προσεγγίσεις βρίσκουμε $K_a(\text{HA}) = 10^{-7}$

mol / L	NH ₃	+	H ₂ O	$\rightleftharpoons$	NH ₄ ⁺	+	OH ⁻
Αρχικά	C(NH ₃)				-		-
Ιοντίζονται	y				-		-
Παράγονται	-				y		y
Τελικά	C(NH ₃) - y				y		y

$$\text{pH} = 11 \text{ ή } \text{pOH} = 3 \text{ ή } x = 10^{-3} \text{ M.}$$

Από την έκφραση της K_b λαμβάνοντας τις κατάλληλες προσεγγίσεις βρίσκουμε $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$.

- Δ3.** Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμίας:
 $\text{mol}(\text{HA}) = 0,1 \text{ V1}$

$$\text{mol}(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ V2}$$

Για να προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει να περισσεύει HA:



mol	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχικά	0,1 V1		0,1 V2		-		
Αντιδρούν	0,1 V2		0,1 V2		-		
Παράγονται	-		-		0,1 V2		
Τελικά	0,1 V1 - 0,1 V2		-		0,1 V2		

Στο τελικό διάλυμα έχουμε HA και NaA με συγκεντρώσεις:
 $0,1 V1 - 0,1 V2 / V1 + V2$ M και $0,1 V2 / V1 + V2$ M αντίστοιχα.
 Από την εξίσωση των Henderson-Hasselbalch βρίσκουμε $V1 = 2V2$

Δ4. Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμίας:
 $\text{mol}(\text{HA}) = 0,011$

$\text{mol}(\text{NaOH}) = 0,011$

$\text{mol}(\text{HCl}) = 0,1V$

Για να προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει να περισσεύει HA:

mol	NaA	+	HCl	→	HA	+	NaCl
Αρχικά	0,011		0,1V		0,011		
Αντιδρούν	0,1V		0,1V		-		
Παράγονται	-		-		0,1V		
Τελικά	0,011 - 0,1V		-		0,1V + 0,011		

Στο τελικό διάλυμα έχουμε HA και NaA με συγκεντρώσεις:
 $0,1V + 0,011 / V + 0,33$ M και $0,011 - 0,1V / V + 0,33$ M αντίστοιχα.
 Από την εξίσωση των Henderson-Hasselbalch βρίσκουμε για $\text{pH} = 6$ $V = 0,09$ L ή 90 mL.

Δ5. Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμίας:
 $\text{mol}(\text{NH}_3) = 0,1 \cdot V$

$\text{mol}(\text{HA}) = 0,1 V$

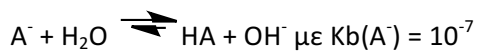
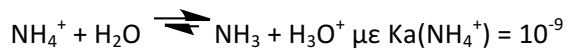
mol	NH ₃	+	HA	→	NH ₄ A
Αρχικά	0,1 · V		0,1 · V		-
Αντιδρούν	0,1 · V		0,1 · V		-
Παράγονται	-		-		0,1 · V
Τελικά	-		-		0,1 · V



Στο τελικό διάλυμα έχουμε NH_4A με συγκέντρωση 0,05 M.

mol / L	NH_4A	NH_4^+	+	A^-
Αρχικά	$\text{C}(\text{NH}_4\text{A})$	-		-
Τελικά	-	$\text{C}(\text{NH}_4\text{A})$		$\text{C}(\text{NH}_4\text{A})$

Πραγματοποιούνται οι εξής αντιδράσεις ιοντισμού:



Αφού $K_a(\text{NH}_4^+) < K_b(\text{A}^-)$ προφανώς $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$ και το διάλυμα που προκύπτει είναι βασικό.