

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
& ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 27/05/2015

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

A3. γ

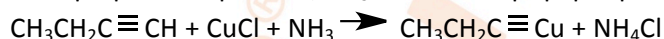
A4. α

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. α. **Λάθος:** Εξαρτάται από τις συγκεντρώσεις των δύο διαλυμάτων.

β. **Σωστό:** Υπάρχουν δύο ισομερή, το 1-βουτίνιο και το 2 βουτίνιο. Από αυτά μόνο το 1-βουτίνιο αντιδρά με διάλυμα CuCl/NH_3 και δίνει κεραμέρυθρο ίζημα.



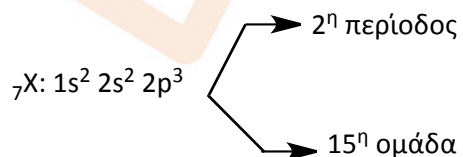
γ. **Σωστό:** Στο διάλυμα έχουμε:

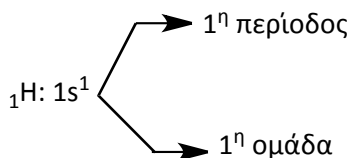
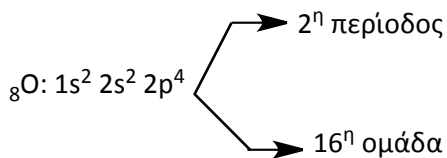
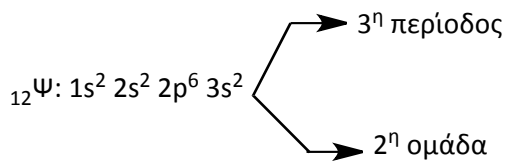
- το ασθενές οξύ CH_3COOH και την συζυγή του βάση CH_3COO^- στην ίδια συγκέντρωση.
- Το άλας NaCl του οποίου τα ιόντα Na^+ και Cl^- δεν αντιδρούν με το H_2O γιατί προέρχονται από την ισχυρή βάση NaOH και το ισχυρό οξύ HCl αντίστοιχα. Άρα το διάλυμα αυτό είναι ρυθμιστικό.

δ. **Λάθος:** Το ${}^2\text{He}$ έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2$.

ε. **Λάθος:** Είναι πιο ασθενές οξύ από το νερό άρα δεν δίνει αντίδραση ιοντισμού σε αυτό.

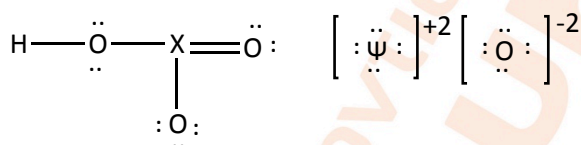
B2. α.





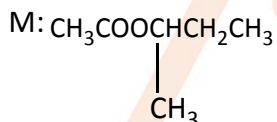
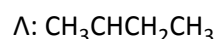
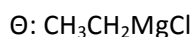
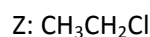
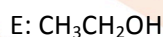
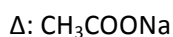
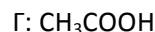
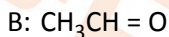
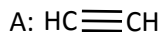
β. Σε μία ομάδα του περιοδικού πίνακα η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνει από κάτω προς τα πάνω λόγω μείωσης του αριθμού των στιβάδων και σε μία περίοδο από αριστερά προς τα δεξιά λόγω αύξησης του δραστικού πυρηνικού φορτίου. Άρα μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού έχει το ${}_{7}\text{X}$.

γ. Οι ηλεκτρονιακοί τύποι είναι οι εξής:



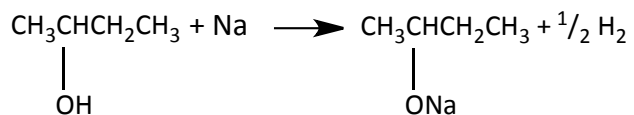
ΘΕΜΑ Γ

Γ: Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α έως Μ είναι οι εξής:



Γ: α. Με αντίδραση προσθήκης νερού σε όξινο περιβάλλον το 2-βουτένιο δίνει ένα μόνο προϊόν γιατί είναι συμμετρικό αλκένιο. Το 1-βουτένιο σχηματίζει μίγμα δύο αλκοολών την 1-βουτανόλη και την 2-βουτανόλη που είναι το κύριο προϊόν με εφαρμογή του κανόνα του Μαρκοννίκου. Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β και Γ είναι οι εξής:

Α: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	Β: $\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ $\quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad \text{OH}$	Γ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
--	--	--

β. 1^ο μέρος

1 mol

0,5 mol

$$\frac{x}{3} \text{ mol}$$

$$\frac{x}{6} \text{ mol}$$



1 mol

0,5 mol

$$\frac{y}{3} \text{ mol}$$

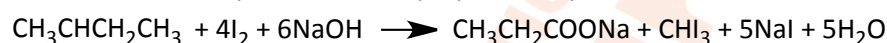
$$\frac{y}{6} \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2) = \frac{V}{22,4} \text{ ή } n(\text{H}_2) = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } x/6 + y/6 = 0,05 \text{ ή } x + y = 0,3 \text{ (1)}$$

2^ο μέρος

Με αλκαλικό διάλυμα NaOH αντιδρά μόνο η 2-βουτανόλη.



1 mol

1 mol

$$\frac{x}{3} \text{ mol}$$

$$\frac{x}{3} \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } x/3 = 0,08 \text{ ή } x = 0,24 \text{ mol (2) οπότε } y = 0,06 \text{ mol}$$

3^ο μέρος

$$x/3 = 0,24/3 = 0,08 \text{ mol, } y/3 = 0,06/3 = 0,02 \text{ mol}$$



5 mol

2 mol

0,08 mol

0,032 mol



5 mol

2 mol

0,02 mol

0,016 mol

$$\text{mol}(\text{KMnO}_4) = 0,048 \text{ οπότε ο όγκος είναι } 0,48 \text{ L ή } 480 \text{ mL.}$$



ΘΕΜΑ Δ

- Δ1. Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμίας:
 $\text{mol}(\text{HCOOH}) = 0,1 \cdot 1 = 0,1$

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

Για να προκύπτει διάλυμα με $\text{pH} = 4$ αντιδρά όλο το NaOH γιατί σε διαφορετική περίπτωση το pH του διαλύματος που προκύπτει είναι μεγαλύτερο του 7.

mol	HCOOH	+	NaOH	→	HCOONa	+	H ₂ O
Αρχικά	0,1		0,1 V		-		-
Αντιδρούν	0,1 V		0,1 V		-		-
Παράγονται	-		-		0,1 V		0,1 V
Τελικά	0,1 - 0,1V		-		0,1 V		0,1 V

Στο τελικό διάλυμα έχουμε HCOOH, HCOONa με συγκεντρώσεις:

$$C(\text{HCOOH}) = \frac{0,1 - 0,1V}{1 + V}$$

$$C(\text{HCOONa}) = \frac{0,1V}{1 + V}$$

mol / L	HCOONa	→	Na ⁺	+	HCOO ⁻
Αρχικά	C(HCOONa)		-		-
Τελικά	-		C(HCOONa)		C(HCOONa)

mol / L	HCOOH	+	H ₂ O	⇌	H ₃ O ⁺	+	HCOO ⁻
Αρχικά	C(HCOOH)				-		-
Ιοντίζονται	x				-		-
Παράγονται	-				x		x
Τελικά	C(HCOOH) - x				x		x + C(HCOONa)

Επειδή $\text{pH} = 4$ η συγκέντρωση των οξονίων είναι 10^{-4} M οπότε $x = 10^{-4} \text{ M}$.

Από την έκφραση της K_a για το ασθενές οξύ HCOOH λαμβάνοντας τις απαραίτητες προσεγγίσεις βρίσκουμε $V = 0,5 \text{ L}$ ή 500 mL.

- Δ2. Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που δεν αντιδρούν μεταξύ τους. Στο διάλυμα που προκύπτει υπάρχει HCOOH και CH₃COOH σε συγκεντρώσεις 0,05 M και 0,5 αντίστοιχα.

mol / L	HCOOH	+	H ₂ O	\rightleftharpoons	H ₃ O ⁺	+	HCOO ⁻
Αρχικά	0,05				-		-
Ιοντίζονται	y				-		-
Παράγονται	-				y		y
Τελικά	0,05 - y				y + z		y

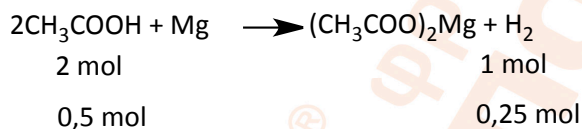
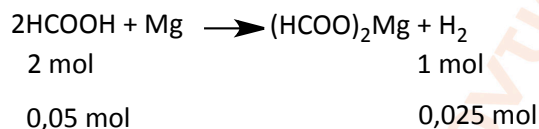
mol / L	CH ₃ COOH	+	H ₂ O	\rightleftharpoons	H ₃ O ⁺	+	CH ₃ COO ⁻
Αρχικά	0,5				-		-
Ιοντίζονται	z				-		-
Παράγονται	-				z		z
Τελικά	0,5 - z				y + z		z

Από την έκφραση της K_a για το ασθενές οξύ HCOOH, την έκφραση της K_a για το ασθενές οξύ CH₃COOH λαμβάνοντας τις απαραίτητες προσεγγίσεις βρίσκουμε $y + z = 10^{-2,5}$ M οπότε pH = 2,5.

Εναλλακτικά μπορούμε να βρούμε το pH κάθε διαλύματος ξεχωριστά το οποίο είναι 2,5 άρα με ανάμιξη αυτών των διαλυμάτων με οποιαδήποτε αναλογία θα προκύψει διάλυμα με pH ίσο με 2,5.

Δ3. Έχουμε ουσίες που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμίας:
 $\text{mol}(\text{HCOOH}) = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05$

$$\text{mol}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1 \cdot 0,5 = 0,5$$



$$n(\text{H}_2) = 0,025 + 0,25 = 0,275 \text{ mol ή } 6,16 \text{ L αερίου.}$$

Δ4. Είναι δυνατός ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης του HCOOH με ογκομέτρηση με όξινο διάλυμα KMnO₄ και μάλιστα χωρίς την χρήση δείκτη. Το τελικό σημείο της ογκομέτρησης μπορεί να προσδιοριστεί με δύο τρόπους:

- i. Με την παύση της έκλυσης φυσαλίδων CO₂ μόλις αντιδράσει όλη η ποσότητα του HCOOH.
- ii. Με την μεταβολή χρώματος του διαλύματος σε μωβ ιώδες με την πρώτη σταγόνα περίσσειας KMnO₄.

Η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι η εξής:

