

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2015

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Πέμπτη, 28 Μαΐου 2015

8:00 – 11:00

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από 6 ερωτήσεις.

Να απαντήσετε και τις 6 ερωτήσεις.

Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 5 μονάδες.

Ερώτηση 1 (Μονάδες 5)

(α) Η Α (CH_3COONa)

0,5 μ.

Ως ιοντική ένωση / άλας.

0,5 μ.

(β) Η ένωση Β: Δυνάμεις London
Η ένωση Γ: Δυνάμεις διπόλου-διπόλου
Η ένωση Δ: Δεσμοί υδρογόνου
Η ένωση Ε: Δεσμοί υδρογόνου

4 X 0,5 μ.

(γ)

- Έχουν ίδια μοριακή μάζα
- Παρουσία καρβονυλίου στο οξύ οδηγεί σε σχηματισμό δύο δεσμών υδρογόνου/διμερίζονται
- Η αλκοόλη σχηματίζει ένα δεσμό υδρογόνου
- Η ένωση Ε απαιτεί περισσότερη ενέργεια, απ' όση απαιτεί η ένωση Δ, για να μεταβεί από την υγρή στην αέρια φάση.

4 X 0,5 μ.

Ερώτηση 2

- (α) i. $\text{HOOCCH(OH)CH(OH)COOH} + 2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaOOCCH(OH)CH(OH)COONa} + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
ή
 $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6 + 2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\text{Na}_2 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 1,5 μ.
- ii. CO_2 0,5 μ.
- iii. αφρισμός / φουσαλίδες 0,5 μ.
- (β) i. LiAlH_4 0,5 μ.
- ii. $\text{HOCH}_2\text{CH(OH)CH(OH)CH}_2\text{OH}$ 1 μ.
- (γ) $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4 / \theta$, ή 0,5 μ.
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}_2\text{SO}_4 / \theta$
- Αποχρωματισμός του ιώδους διαλύματος, ή 0,5 μ.
Αλλαγή χρώματος από πορτοκαλί σε πράσινο

Ερώτηση 3

- (α)
- περιέχει δ.δ. ή τ.δ
 - παρουσία $-\text{OH}$ αφού αντιδρά με οξύ
 - περιέχει δ.δ και παρουσιάζει γεωμετρική ισομέρεια άρα είναι ένωση του τύπου $\text{Ca}\beta = \text{Ca}\beta$ ή $\text{Ca}\beta = \text{Ca}\gamma$
 - περιέχει την ομάδα $\text{CH}_3\text{CH(OH)-}$ αφού δίνει την ιωδοφορμική.
- 4 X 0,5 μ.**
1 μ.
- Σ.Τ. Α: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH(OH)CH}_3$
- (β)
- $$\begin{array}{ccc} \text{H}_3\text{C} & & \text{CH(OH)CH}_3 \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$$

cis

$$\begin{array}{ccc} \text{H}_3\text{C} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{CH(OH)CH}_3 \end{array}$$

trans
- 4 X 0,5 μ.**

Ερώτηση 4

(α) Η σύντηξη της οργανικής ουσίας Α είναι απαραίτητη για να μετατραπεί το αλογόνο της ομοιοπολικής οργανικής ένωσης σε ανιόν (X^-) έτσι ώστε να είναι δυνατή η ανίχνευση του αλογόνου με διάλυμα νιτρικού αργύρου. **0,5 μ.**

(β) $Cl = 100 - (54,86 + 4,57) = 40,57\%$

C: $54,86/12 = 4,57 \text{ mol}$ $4,57/1,14=4$
H: $4,57/1 = 4,57 \text{ mol}$ $4,57/1,14=4$
Cl: $40,57/35,5=1,14 \text{ mol}$ $1,14/1,14=1$

4 X 0,25 μ.

E.T. : C_4H_4Cl

0,5 μ.

Από 0,1 mol της Α σχηματίζονται 28,7g AgCl
1 mol $x_1=287 \text{ g AgCl}$

0,5 μ.

1 mol 143,5 g (M_r AgCl)
 $x_2=2 \text{ mol}$ 287 g AgCl

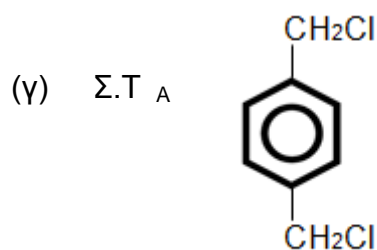
0,5 μ.

Άρα η ένωση Α έχει 2 άτομα χλωρίου.

0,5 μ.

$MT = (ET)_v$ $v=2$ $M.T._A = (C_4H_4Cl)_2 = C_8H_8Cl_2$

0,5 μ.



Ερώτηση 5

(α)

Σ.Τ_A : $CH_3CH(Cl)CH_2OH$

Σ.Τ_B : $CH_3CH(Cl)COOH$

Σ.Τ_Γ : $CH_3CH(OH)COONa$

Σ.Τ_Δ : $CH_3CH(OH)COOH$

Σ.Τ_E : $CH_3CH(OH)COOCH_2CH_3$

5 x 0,5 μ.

(β)

στάδιο 1: $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4/\theta$

στάδιο 2: $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}/\theta$

στάδιο 3: I_2 / NaOH

στάδιο 4 : HCl (aq)

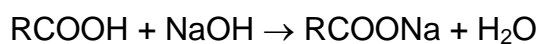
στάδιο 5: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} / \text{π.}\text{H}_2\text{SO}_4/\theta$

5 x 0,5 μ.

Ερώτηση 6

(α) NaOH

1000 mL 0,1 mol **0,5 μ.**
40 mL $x_1=4 \times 10^{-3}$ mol



1 mol NaOH 1 mol RCOOH **0,5 μ.**
 4×10^{-3} mol 4×10^{-3} mol

RCOOH

40 mL 4×10^{-3} mol
1000 mL $x_2=0,1$ mol \Rightarrow 0,1 M RCOOH **0,5 μ.**

(β) 0,1 mol 7,4 g
1 mol $x_3=74\text{g}$ \Rightarrow $M_r_{\text{RCOOH}}=74$ **1 μ.**

(γ) Επειδή $\text{pH}=2,96 \Rightarrow [\text{H}^+]=10^{-\text{pH}} = 10^{-2,96} = 1,096 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ **1 μ.**

$K_{\text{ox}} = [\text{H}^+]^2 / C = [1,096 \times 10^{-3}]^2 / 0,1$
 $K_{\text{ox}} = 1,2 \times 10^{-5}$ **2 X 0,5 μ.**

(δ) Δ **0,5 μ.**

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α´
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β´

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από 4 ερωτήσεις.
Να απαντήσετε και τις 4 ερωτήσεις.
Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

Ερώτηση 7

(α) Ορθή 0,5 μ.

$$\begin{array}{ll} 85,63/12 = 7,13 & 7,13/7,13 = 1 \\ 14,37/1 = 14,37 & 14,37/7,13 = 2 \end{array} \quad \text{0,5 μ.}$$

E.T = CH₂ 0,5 μ.

Τα αλκένια με Γ.Μ.Τ C_vH_{2v} έχουν E.T =(CH₂)_v 0,5 μ.

(β) Λανθασμένη 0,5 μ.

Σ' αυτές τις συνθήκες γίνεται αντίδραση υποκατάστασης υδρογόνων της πλευρικής αλυσίδας. 1,5 μ.

(γ) Ορθή 0,5 μ.

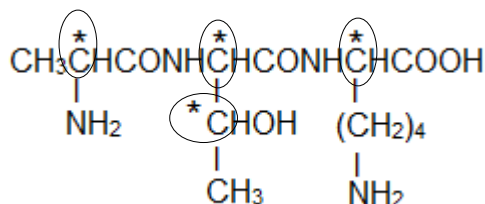
Η παρουσία του βρωμίου στο μόριο του οξέος που είναι δέκτης ηλεκτρονίων αυξάνει τη πόλωση του δεσμού O-H, / έτσι εξασθενίζει το δεσμό και ελευθερώνει ευκολότερα κατιόντα υδρογόνου, στην παρουσία νερού.

1,5 μ.

Άρα υπάρχει αύξηση της ισχύος του βρωμοοιθανικού οξέος.

(δ) Λανθασμένη 0,5 μ.

Τα ασύμμετρα άτομα άνθρακα είναι 4. 0,5 μ.



4 x 0,25 μ.

(ε) Λανθασμένη 0,5 μ.

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol CH}_3\text{CH}_2\text{OH} & 46 \text{ g} \\ 1 \text{ mol CH}_2=\text{CH}_2 & 28 \text{ g} \end{array} \quad \text{0,5 μ.}$$

$$\begin{array}{ll} 46\text{g} & 28\text{g} \\ 50\text{g} & z_1 = \underline{30,4\text{g}} \text{ θεωρητική μάζα αιθενίου} \quad (100 \times 20/30,4 = 65,78\% \text{ απόδοση}) \end{array}$$

1 μ.

Ερώτηση 8

- (α) Αέριο Χ: αιθίνιο (ακετυλένιο)
Αέριο Ψ: μονοξειδίο του άνθρακα 2 X 0,5 μ.
- (β) πειραματική διάταξη Α: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HC}\equiv\text{CH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ 1,25 μ.
πειραματική διάταξη Β: $(\text{COOH})_2 \xrightarrow{\text{π. H}_2\text{SO}_4 / \theta} \text{CO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ 1,25 μ.
- (γ) i. Σχηματίζεται ευδιάλυτο άλας (K_2CO_3) 1 μ.
ii. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1 μ.
Θόλωμα ή λευκό ίζημα 0,5 μ.
- (δ) Αέριο Χ: κίτρινη αιθαλίζουσα φλόγα 0,5 μ.
Αέριο Ψ: γαλάζια φλόγα 0,5 μ.
- (ε) Στην πειραματική διάταξη Β η αντίδραση είναι ενδόθερμη /
λόγω του ότι είναι απαραίτητη η θέρμανση. 2 X 0,5 μ.
- (ζ) Για να απομακρυνθεί / δεσμευτεί το τοξικό αέριο H_2S
(το οποίο προέρχεται από τις προσμίξεις του CaC_2).
1 μ.
- (η) Ελαφρύτερο του νερού
Δυσδιάλυτο στο νερό 2 X 0,5 μ.

Ερώτηση 9

- (α) ζεύγος (1): φελίγγειο υγρό (Γ)
(2): στερεό K_2CO_3 (Α)
(3): διάλυμα $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4/\theta$ (Δ)
(4): κρύσταλλοι ιωδίου σε διάλυμα NaOH (Ε)
(5): PCl_5 (Β)
5x0,5 = 2,5 μ.
- (β) ζεύγος (1): κεραμέρυθρο ίζημα
(2): αφρισμός
(3): πράσινο διάλυμα
(4): κίτρινο ίζημα
(5): φυσαλίδες άχρωμου αερίου/ατμίζον αέριο
5x0,5 = 2,5 μ.
- (γ) ζεύγος (1): οξειδίο χαλκού (Ι) Cu_2O
(2): διοξειδίο του άνθρακα CO_2
(3): θειικό χρώμιο $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
(4): ιωδοφόρμιο CHI_3
(5): υδροχλώριο HCl
10 x 0,5 = 5 μ.

Ερώτηση 10

- (α) 1 mol 118 g
 x_1 10 g , $x_1=0,0847 \text{ mol ένωσης X}$ **0,5 μ.**
- 1 mol 1000 mL
 x_2 $169,6 \text{ mL}$, $x_2=0,1696 \text{ mol KOH}$ **0,5 μ.**
- $0,0847 \text{ mol}$ $0,1696 \text{ mol}$
 2 mol KOH 1 mol RCOOH **0,5 μ.**
 \Rightarrow είναι δικάρβοξυλικό οξύ **0,5 μ.**
- Η μάζα του $(\text{COOH})_2$ είναι 90 g , $118-90=28 \text{ g}$
 28 g οφείλεται σε $(\text{CH}_2)_2$, 2 άνθρακες και τέσσερα υδρογόνα
 2 όξινα υδρογόνα (δύο καρβοξύλια) στα 6 σύνολο υδρογόνα , $1/3$ **1,5 μ.**
- M.T = $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$
Σ.T_X = $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ **1,5 μ.**
- (β) Σ.T_A : $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$ **0,5 μ.**
Σ.T_B : $\text{CH}_2\text{CNCH}_2\text{CN}$ **0,5 μ.**
(1) : Br_2/CCl_4 **1 μ.**
(2) : $\text{KCN}/\text{αλκοόλη}/\theta$ **1 μ.**
(3) : $\text{H}_2\text{O}/\text{HCl}/\theta$ **1 μ.**
- (γ) Σ.T_ψ: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{COOH})_2$ **1 μ.**

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

ΜΕΡΟΣ Γ΄ : Αποτελείται από 2 ερωτήσεις.

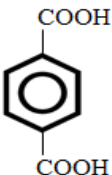
Να απαντήσετε και τις 2 ερωτήσεις.

Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 15 μονάδες.

Ερώτηση 11

(α)

- Οι ενώσεις X, Ψ και Z έχουν δύο δ.δ. ή ένα τ.δ. **1 μ.**
- Οι ενώσεις Ψ και Z έχουν $\equiv\text{CH}$ **1 μ.**
- Η ένωση X έχει δύο άτομα C που δεν είναι ενωμένα απ' ευθείας στον πυρήνα. **0,5 μ.**

- Η ένωση Φ είναι η :  / έχει δύο καρβοξύλια σε 1,4- θέση **0,5 μ.**

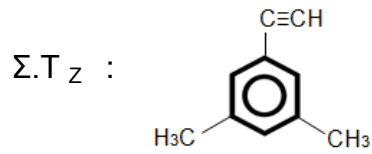
(διότι είναι προϊόν οξειδωσης της ένωσης X και δίνει 1 μονονιτροπαράγωγο του πυρήνα).

- Σ.Τ_X :  **1 μ.**

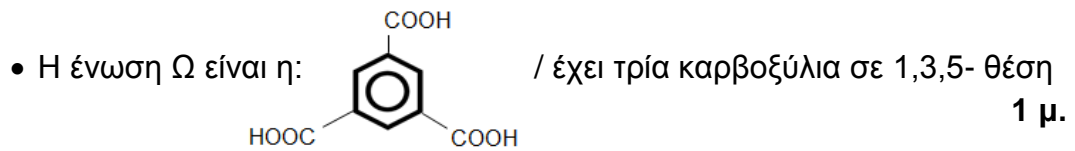
- Η ένωση Ψ έχει ασύμμετρο άτομο *C **0,5 μ.**

- Σ.Τ_Ψ :  **1 μ.**

- Η ένωση Z έχει ένα άτομο C που δεν είναι ενωμένο με τον πυρήνα. **0,5 μ.**
- Η ένωση Z λόγω του ότι έχει το τμήμα - $\text{C}\equiv\text{CH}$ θα πρέπει να έχει δύο μεθυλομάδες σε τέτοιες θέσεις ώστε το προϊόν οξειδωσης της ένωσης Ω να δίνει ένα μόνο νιτροπαράγωγο του πυρήνα. **0,5 μ.**

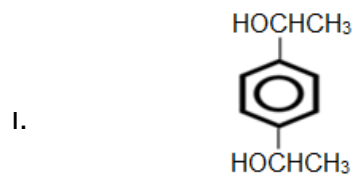


1 μ.

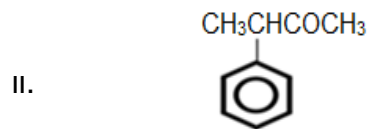


1 μ.

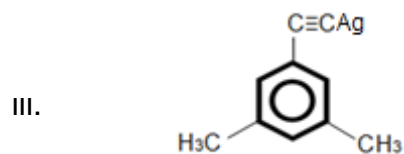
(β)



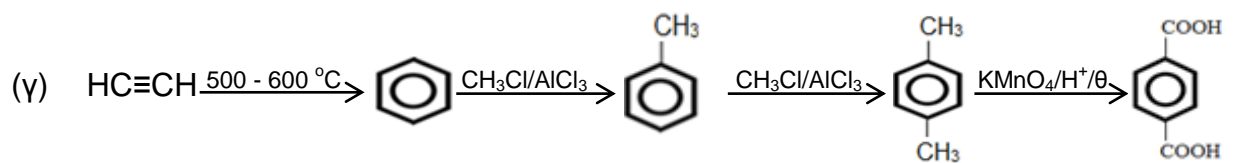
1 μ.



1 μ.



1 μ.



7 X 0,5 μ.

Ερώτηση 12

Η ένωση Α :

- Δεν περιέχει τις ομάδες –OH ή –COOH **0,5 μ.**
- Περιέχει αλδεΰδομάδα -CHO **0,5 μ.**
- Περιέχει την ομάδα CH₃CO- **0,5 μ.**
- Αντιδρά με πυκνό διάλυμα NaOH δίνοντας τον ίδιο αριθμό ανθράκων (περιέχει 11 άνθρακες) δίνει την Cannizzaro άρα περιέχει αλδεΰδη που δεν έχει υδρογόνο στην α-θέση **0,5 μ.**
- Περιέχει 2 δ.δ ή 1 τ.δ **0,5 μ.**
- Περιέχει 2 δ.δ αφού με οξείδωση δίνει περισσότερα από δύο προϊόντα **0,5 μ.**

Η ένωση Β :

- Προέρχεται από οξείδωση και δίνει θετικό αποτέλεσμα με τη 2,4-ΔΝΦΥ, άρα περιέχει κετονομάδα. **0,5 μ.**
- Δίνει ιωδοφορμική άρα περιέχει την μεθυλοκετονομάδα CH₃CO- **0,5 μ.**
- Περιέχει 1 καρβοξύλιο –COOH αφού αντιδρά με NaHCO₃ σε αναλογία 1:1 **0,5 μ.**
- $V_{\text{προσανατολισμού}}=12,8 \text{ mL}$
 $V_1=12,4 \text{ mL}$ $\underline{V=V_1+V_2/2=12,45 \text{ mL}}$ **0,5 μ.**
 $V_2=12,5 \text{ mL}$

NaOH

$$\begin{array}{ll} 0,2 \text{ mol} & 1000 \text{ mL} \\ \underline{X_1=2,49 \times 10^{-3} \text{ mol}} & 12,45 \text{ mL} \end{array} \quad \mathbf{0,5 \mu.}$$

B (RCOOH)

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol NaOH} & 1 \text{ mol RCOOH} \\ 2,49 \times 10^{-3} \text{ mol} & 2,49 \times 10^{-3} \text{ mol} \end{array} \quad \mathbf{0,5 \mu.}$$

$$\begin{array}{ll} 2,49 \times 10^{-3} \text{ mol} & 20 \text{ mL} \\ \underline{X_2=0,0249 \text{ mol}} & 200 \text{ mL} \end{array} \quad \mathbf{0,5 \mu.}$$

$$\begin{array}{ll} 2,54 \text{ g} & 0,0249 \text{ mol} \\ X_3=102 \text{ g} & 1 \text{ mol} \end{array} \Rightarrow \underline{Mr_B=102} \quad \mathbf{0,5 \mu.}$$

- Η ένωση Β είναι της μορφής CH₃CO.....COOH μάζας 88g
102-88=14 g άρα περιέχει ακόμη ένα –CH₂– **0,5 μ.**

Η ένωση Γ :

- Δεν περιέχει κετονομάδα **0,5 μ.**
- Περιέχει άνθρακα ενωμένο με άλλα τέσσερα άτομα άνθρακα **0,5 μ.**
- Περιέχει 2 –COOH εφόσον αντιδρά σε αναλογία 1 mol : 2 mol με την αιθανόλη **0,5 μ.**
- Αφαιρώντας 2 ομάδες CH₃CH₂- (4C) τότε η Γ περιέχει 5 C **0,5 μ.**

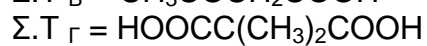
Καταλήγοντας στην ένωση Α :

- Ένα μέρος της περιέχει 5 C (από την Γ) και ένα άλλο μέρος της περιέχει 4 C (από την Β) οπότε περισσεύουν 2 άνθρακες και άρα καταλήγουμε ότι περιέχει τμήμα που με οξείδωση δίνει 2 mol CO₂.

0,5 μ.



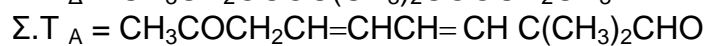
1 μ.



1 μ.



1 μ.



2 μ.

ΤΕΛΟΣ