

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Μαθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία εξέτασης: Παρασκευή 29 Μαΐου 2009
Ωρα εξέτασης: 07:30 – 10:30

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1-6

Ερώτηση 1

- α) i. $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HC}\equiv\text{CH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$
ii. Αύξηση της θερμοκρασίας στη σφαιρική φιάλη Α.
β) i. Το διάλυμα Β είναι διάλυμα CuSO_4 και χρησιμεύει για απομάκρυνση τοξικών αέριων παραπροϊόντων (H_2S).
ii. Παρατηρείται μαύρο ίζημα.
γ) Το υγρό Γ είναι το νερό και επιλέχθηκε διότι το αιθίνιο είναι δυσδιάλυτο σε αυτό.
(1x5=5μον.)

Ερώτηση 2

- α) i. Λάθος ii. Ορθό iii. Λάθος iv. Ορθό. (0,5x4=2μον.)
β) i. Η διαφορά στα σ.ζ. καθορίζεται από τους δεσμούς υδρογόνου που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της βουτανόλης-2 και είναι ισχυρότεροι από τις δυνάμεις διπλόου-διπλόου που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της βουτανόνης. Επομένως για τη βουτανόλη-2 απαιτείται περισσότερη ενέργεια (υψηλότερο σ.ζ.) για να υπερνικηθούν.
ii. Οι διαμοριακές δυνάμεις μεταξύ των μορίων στη βουτανόλη-2 και στην προπανόλη-2 είναι δυνάμεις έλξης van der Waals (London) και δεσμοί υδρογόνου. Η βουτανόλη-2 έχει μεγαλύτερη μοριακή μάζα από την προπανόλη-2 και κατά συνέπεια οι δυνάμεις έλξης van der Waals (London) μεταξύ των μορίων της είναι ισχυρότερες και γι' αυτό είναι λιγότερο πτητική.
iii. Παρόλο που έχουν παραπλήσια μοριακή μάζα, η βουτανόλη-2 διαλύεται ευκολότερα στο νερό λόγω των δεσμών υδρογόνου που αναπτύσσονται με το νερό. Το πεντάνιο που είναι απολική ένωση δε διαλύεται στο νερό που είναι πολικός διαλύτης.
(1x3=3μον.)

Ερώτηση 3

α) Πείραμα Ι. Στάδιο 1: δύο στιβάδες - η πάνω στιβάδα είναι άχρωμη ενώ η κάτω πορτοκαλόχρωμη.

Στάδιο 2: η κάτω στιβάδα γίνεται άχρωμη ενώ η πάνω στιβάδα πορτοκαλόχρωμη.

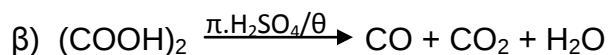
Στάδιο 3: η πορτοκαλόχρωμη στιβάδα αποχρωματίζεται.

Πείραμα ΙΙ: Στάδιο 1: παρατηρούνται φυσαλλίδες

Στάδιο 2: το ασβεστόνερο θολώνει

Στάδιο 3: ανάφλεξη του αερίου με γαλάζια φλόγα.

(0,5x6=3μον.)



(1x2=2μον.)

Ερώτηση 4

	Αντιδραστήρια/συνθήκες	Οργανικά προϊόντα
α)	$\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+/\theta$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$
β)	$\text{KOH}, \text{αλκοόλη}/\theta$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
γ)	$\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}/\theta$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
δ)	π. NaOH	$\text{HCOONa}, \text{CH}_3\text{OH}$

(0,5x4=2μον.)

(0,5x6=3μον.)

Ερώτηση 5

α) Τα συμπεράσματα είναι:

1. Πολλαπλός δεσμός ή αρωματικός δακτύλιος
2. Καρβονυλική ένωση
3. Αλδεϋδομάδα
4. Η αλδεϋδομάδα είναι απ' ευθείας ενωμένη με τον αρωματικό δακτύλιο

β) X: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$

(1x5=5μον.)

Ερώτηση 6

α) Ισοδύναμος Όγκος=25 mL

0,0014 mol HCl	1000 mL
x;	25 mL

$$x = 3,5 \times 10^{-5} \text{ mol HCl}$$

Αφού είναι RNH_2 : 1 mol της αντιδρά με 1 mol HCl

Άρα $3,5 \times 10^{-5} \text{ mol HCl}$ αντιδρούν με $3,5 \times 10^{-5} \text{ mol RNH}_2$.

Τα $3,5 \times 10^{-5} \text{ mol}$ αμίνης περιέχονται σε	20 mL
x;	1000 mL

$$x = 0,00175 \text{ mol} \quad \text{Άρα } 0,00175 \text{M}$$

(2,5μον.)

β) $\text{pH}=11$

$$\text{pOH}=14-11=3$$

$$[\text{OH}^-]=10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[\text{OH}^-]^2 = K_b \cdot C$$

$$10^{-6} = K_b \cdot 0,00175$$

$$K_b = 5,7 \cdot 10^{-4}$$

(1μον.)

γ) i. Επιβάλλεται η χρήση δείκτη για να προσδιορίσουμε το τελικό σημείο της ογκομέτρησης με την αλλαγή χρώματος του. Χωρίς το δείκτη δεν υπάρχει εμφανές αποτέλεσμα.

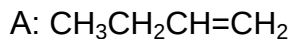
ii. Ο δείκτης B είναι ο καταλληλότερος γιατί η ζώνη εκτροπής του περιλαμβάνεται πλήρως στη ζώνη εξουδετέρωσης.

(1,5μον.)

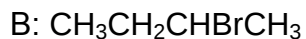
ΜΕΡΟΣ Β'

Ερώτηση 7

α)



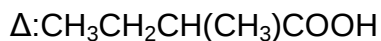
(i) HBr



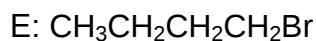
(ii) KCN, αλκοόλη/θ



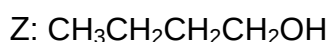
(iii) HCl, $\text{H}_2\text{O}/\theta$



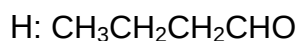
(iv) HBr/uv



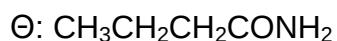
(v) KOH, $\text{H}_2\text{O}/\theta$



(vi) Cu/θ



(vii) $\text{KMnO}_4/\text{H}^+/\theta$



(viii) HCl, $\text{H}_2\text{O}/\theta$

(8 μον.)

β) Η ένωση Γ : νιτρίλιο

Η ένωση Θ : αμίδιο.

(0,5μον.)

γ) Οπτική ισομέρεια. Ο 2^{ος} άνθρακας στο 2-βρωμοβουτάνιο είναι ασύμμετρος αφού είναι ενωμένος με τέσσερις διαφορετικούς υποκαταστάτες οι οποίοι είναι:

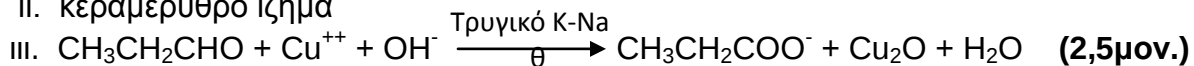
-H, -Br, -CH₃ και -CH₂CH₃.

(1,5μον.)

Ερώτηση 8

A. α) i. το B.

ii. κεραμέρυθρο ίζημα



β) A: $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4/\theta$

φουσαλίδες

Γ: I_2/NaOH

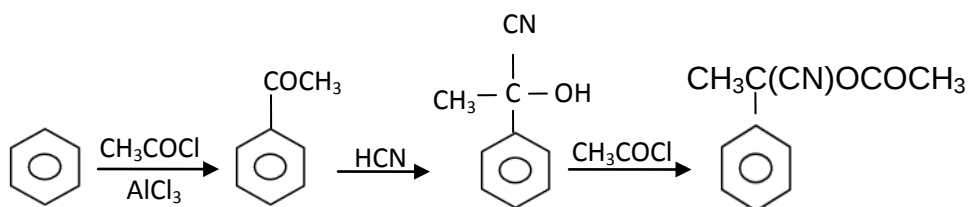
κίτρινο ίζημα

Δ: $\text{CuCl} + \text{NH}_3(\text{aq})$

καφεκόκκινο ίζημα

(4,5μον.)

B.



(3μον.)

Ερώτηση 9

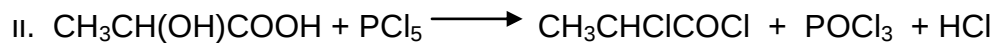
A. α) i. $I_2/NaOH$

ii. Κίτρινο ίζημα

iii. CHI_3 $NaOOC\text{---}COONa$

(3 μον.)

β) i. PCl_5



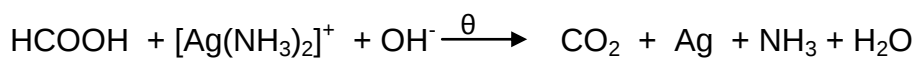
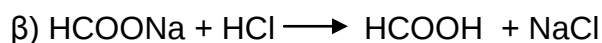
(2μον.)

B. α) A. $HCOONa$

B. $CH_3CH(OH)CH_3$

X. $HCOOCH(CH_3)CH_3$

(3 μον.)



(2 μον.)

Ερώτηση 10

$$\alpha) V_1 = 38,3 - 13,6 = 24,7$$

$$V_2 = 28,2 - 3,6 = 24,6$$

Μέσος ισοδύναμος όγκος = 24,65 mL

(2μον.)

β)

- Το οξύ είναι κορεσμένο

- $0,05 \text{ mol}$ οξέος ελευθερώνουν $2,24 \text{ L } CO_2$
 1 mol $x;$

$$x = 44,8 \text{ L επομένως } 2 \text{ mol } CO_2$$

1 mol μονοκαρβοξυλικού οξέος ελευθερώνει $1 \text{ mol } CO_2$ όταν αντιδρά με $1 \text{ mol } NaHCO_3$

Άρα το οξύ περιέχει 2 $-COOH$ εφ' όσον δίνει $2 \text{ mol } CO_2$

(3μον.)

- | | |
|---------------|----------|
| 0,13 mol NaOH | 1000 mL |
| x; | 24,65 mL |

$$x = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$



1 mol του οξέος αντιδρά με 2 mol NaOH

x; $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$

$x = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ οξέος αντέδρασαν

$1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ οξέος 20 mL

x; 250mL

$x = 0,02 \text{ mol}$ οξέος στα 250mL

2,36 g οξέος 0,02mol

x; 1 mol

$x = 118 \text{ g}$

$M_r = 118$

(3μον.)

(γ) $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_v\text{COOH}$

$$14v + 90 = 118$$

$$v = 2$$

Σ.Τ. Β: $\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{HOOCCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$

(2μον.)

ΜΕΡΟΣ Γ΄

Ερώτηση 11

Για την ένωση **X**

- περιέχει μία $-\text{OH}$
- έχει 2 διπλούς δεσμούς ή 1 τριπλό δεσμό
- περιέχει 2 διπλούς δεσμούς και ο ένας βρίσκεται στη θέση 1 **(3μον.)**

Για την ένωση **A**

- 2,9 g της ένωσης A έχουν όγκο 1,12 L
x;
x=58 g
 $M_r=58$
- | | | | |
|-----|-----------|-----------|-----------|
| 100 | 62,0689 C | 10,3448 H | 27,5863 O |
| 58 | x_1 ; | x_2 ; | x_3 ; |
| | $x_1=36$ | $x_2=6$ | $x_3=16$ |
| | $36/12=3$ | $6/1=6$ | $16/16=1$ |

M.T.: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

- Είναι αλδεΐδη ή κετόνη
- Δεν είναι αλδεΐδη άρα είναι κετόνη

Άρα είναι CH_3COCH_3 **(4,5μον.)**

Για την ένωση **B**

- Δεν είναι καρβονυλική ένωση.
- Η B είναι οξύ και εφόσον 1 mol της αντιδρά με 1 mol Na_2CO_3 έχει 2- COOH .
- 1 mol της αντιδρά με Na και ελευθερώνει 1,5 mol H_2 θα πρέπει να περιέχει εκτός από τις 2 $-\text{COOH}$ και 1- OH .
- Δεν έχει ασύμμετρο άτομο άνθρακα.
- Έχει 6 άτομα άνθρακα. Η ένωση X περιέχει 10 άτομα άνθρακα. Η ένωση A περιέχει 3 άτομα άνθρακα και το CO_2 ένα άτομο άνθρακα. ($10-3-1=6$)
- Αφού η ένωση B είναι προϊόν οξειδωσης το $-\text{OH}$ θα πρέπει να είναι σε 3^0 άτομο του άνθρακα για να μην έχει οξειδωθεί. **(5,5μον.)**

Άρα ένας πιθανός συντακτικός τύπος για την

ένωση B είναι: $\text{HOOCCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})\text{CH}_2\text{COOH}$

Ένωση X: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ **(2μον.)**

Ερώτηση 12

α) Για την ένωση Β

- Είναι οξύ εφόσον δίνει εμφανές αποτέλεσμα με NaHCO_3
- Το οξύ δεν μπορεί να είναι το μεθανικό οξύ (1μον.)

100g περιέχουν 43,2432 g οξυγόνου

x g 32 g

x = 74 g

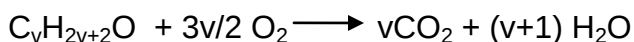
$M_r = 74$

$\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COOH}$ $12v + 2v + 1 + 12 + 32 + 1 = 74$ $v = 2$

Σ.Τ. της Β: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (2μον.)

β) Για την ένωση Γ:

Αφού η ένωση Β είναι το οξύ το άλλο προϊόν (Γ) υδρόλυσης του εστέρα είναι αλκοόλη.



1 mol της $\text{C}_v\text{H}_{2v+2}\text{O}$ ελευθερώνει $v \cdot 22,4 \text{ L CO}_2$

0,05 mol της $\text{C}_v\text{H}_{2v+2}\text{O}$ ελευθερώνει 3,36 L

$v = 3$

Μ.Τ. της ένωσης Γ: $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ (2,5μον.)

γ) Ο εστέρας Α έχει 6 άτομα άνθρακα άρα Μ.Τ.: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$

$M_r = 116$

(1μον.)

δ) 1mol $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$

116 g

9,28 g

1 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

74 g

x_1 ;

$x_1 = 5,92 \text{ g}$

1 mol $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

60 g

ψ_1 ;

$\psi_1 = 4,8 \text{ g}$

Για 100% απόδοση

Για 90% απόδοση

5,92 g οξέος και

x ;

$x = 5,328 \text{ g}$

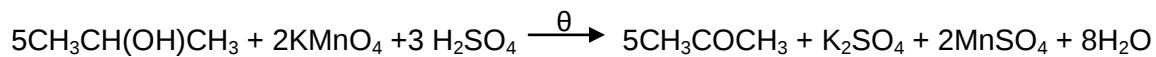
4,8 g αλκοόλης

ψ ;

$\psi = 4,32 \text{ g}$

(2μον.)

ε) Η αλκοόλη (ένωση Γ) μπορεί να είναι 1^ο ή 2^ο και οξειδώνεται σύμφωνα με:



1 mol C₃H₇OH 60 g
x; 4,32 g
x=0,072 mol C₃H₇OH

0,32 mol KMnO₄ 1000 mL
x; 90 mL

x=0,0288 mol KMnO₄ απαιτούνται για την εξουδετέρωση των 0,072 mol C₃H₇OH

0,0288 mol KMnO₄ απαιτούνται για οξείδωση 0,072 mol C₃H₇OH
x; 5 mol
x=2 mol

Άρα η ένωση Γ είναι 2^ο αλκοόλη **(5μον.)**

Σ.Τ. (Γ): CH₃CH(OH)CH₃

A Σ.Τ. (Α): CH₃CH₂COOCH(CH₃)CH₃ **(1,5μον.)**