

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 διπόλου-διπόλου που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της βουτανόλης. 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. 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 I. 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.

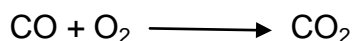
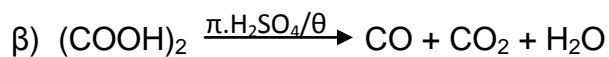
Στάδιο 3: η πορτοκαλόχρωμη στιβάδα αποχρωματίζεται.

Πείραμα II: 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)	H ₂ O, H ⁺ /θ	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH(OH)CH ₃ CH ₃ CH ₂ CH(OH)CH ₂ CH ₃
β)	KOH, αλκοόλη/θ	CH ₃ CH=CHCH ₂ CH ₃
γ)	NaOH, H ₂ O/θ	C ₆ H ₅ CH ₂ OH
δ)	π. NaOH	HCOONa, CH ₃ 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: C₆H₅CHO

(1x5=5μον.)

Ερώτηση 6

α) Ισοδύναμος Όγκος=25 mL

$$\begin{array}{ll} 0,0014 \text{ mol HCl} & 1000 \text{ mL} \\ x; & 25 \text{ mL} \end{array}$$

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

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) $\text{pH}=11$
 $\text{pOH}=14-11=3$
 $[\text{OH}^-]=10^{-3} \text{ mol/L}$

$$\begin{aligned} [\text{OH}^-]^2 &= K_\beta \cdot C \\ 10^{-6} &= K_\beta \cdot 0,00175 \\ K_\beta &= 5,7 \cdot 10^{-4} \end{aligned}$$

(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 Β είναι ο καταλληλότερος γιατί η ζώνη εκτροπής του περιλαμβάνεται πλήρως στη ζώνη εξουδετέρωσης.

(1,5μον.)

ΜΕΡΟΣ Β'

Ερώτηση 7

α)

A: CH ₃ CH ₂ CH=CH ₂	(i) HBr	
B: CH ₃ CH ₂ CHBrCH ₃	(ii) KCN, αλκοόλη/θ	
Γ: CH ₃ CH ₂ CH(CN)CH ₃	(iii) HCl, H ₂ O, θ	
Δ: CH ₃ CH ₂ CH(CH ₃)COOH	(iv) HBr, υν	
E: CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br	(v) KOH, H ₂ O/θ	
Z: CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	(vi) Cu/θ	
H: CH ₃ CH ₂ CH ₂ CHO	(vii) KMnO ₄ , H ₂ SO ₄ , θ	
Θ: CH ₃ CH ₂ CH ₂ CONH ₂	(viii) HCl, H ₂ O, θ	(8 μον.)

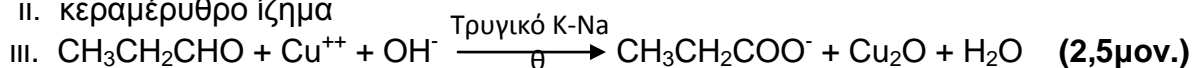
β) Η ένωση Γ : νιτρίλιο
Η ένωση Θ : αμίδιο. (0,5μον.)

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

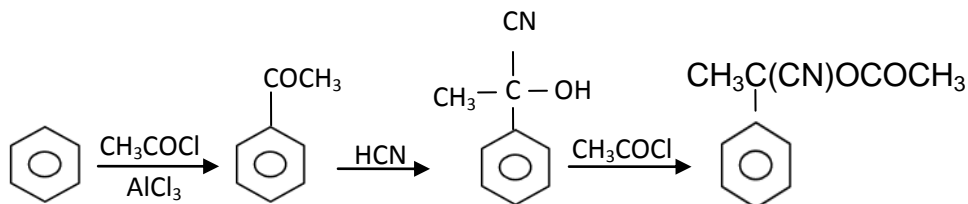
A. α) i. το B.

ii. κεραμέρυθρο ίζημα



β) A: KMnO₄/H₂SO₄/θ φουσαλίδες
Γ: I₂/NaOH κίτρινο ίζημα
Δ: CuCl + NH₃(aq) καφεκόκκινο ίζημα (4,5μον.)

B.



(3μον.)

Ερώτηση 9

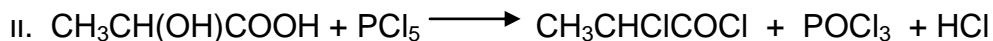
A. α) i. $I_2/NaOH$

ii. Κίτρινο ίζημα

iii. CHI_3 $NaOOC\text{COONa}$

(3 μον.)

β) i. PCl_5



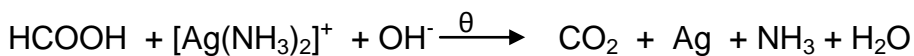
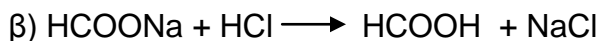
(2μον.)

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 mol οξέος ελευθερώνουν 2,24 L CO_2
1 mol x ;

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

1 mol μονοκαρβοξυλικού οξέος ελευθερώνει 1 mol CO_2 όταν αντιδρά με 1 mol $NaHCO_3$

Άρα το οξύ περιέχει 2 $-COOH$ εφ' όσον δίνει 2 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; $3,2 \cdot 10^{-3}$ mol NaOH

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

$1,6 \cdot 10^{-3}$ mol οξέος 20 mL

x; 250mL

x = 0,02 mol οξέος στα 250mL

2,36 g οξέος 0,02mol

x; 1 mol

x=118g

$M_r=118$

(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 $-OH$
- 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; 22,4L
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.: C_3H_6O

- 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 $-COOH$ 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 $-OH$ 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: $HOOCCH_2C(CH_3)(OH)CH_2COOH$

Ένωση X: $CH_2=CHCH_2C(CH_3)(OH)CH_2CH=C(CH_3)CH_3$ **(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

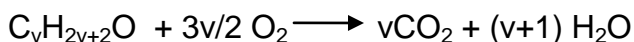
$M_r=74$

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

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

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

5,92 g οξέος και

4,8 g αλκοόλης

Για 90% απόδοση

x ;

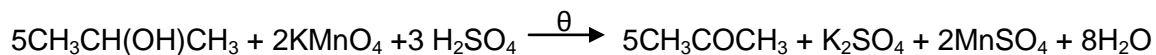
$x=5,328 \text{ g}$

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.)