

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 27 Μαΐου, 2011

Ωρα εξέτασης: 7:30 – 10:30

**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Ερωτήσεις 1-6

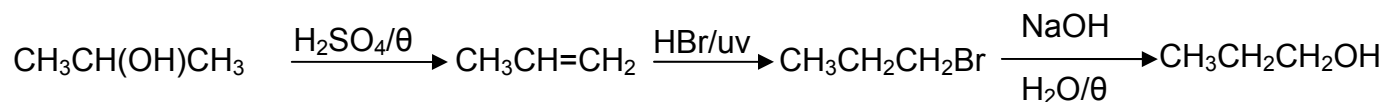
**Ερώτηση 1**

- i. B
- ii. A
- iii. Δ
- iv. Γ
- v. Δ

(1X5=5μ)

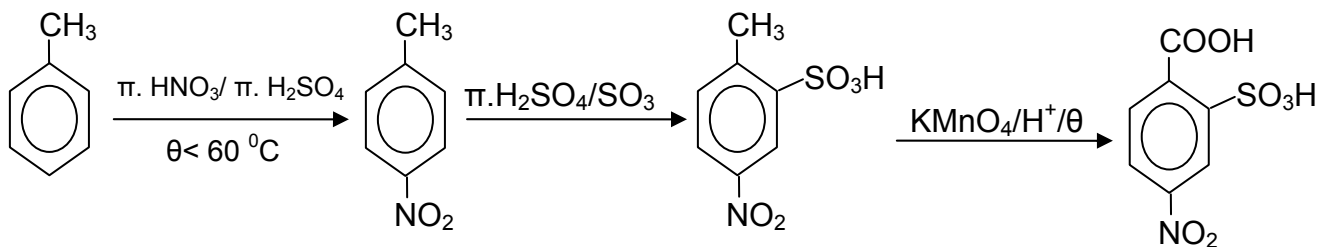
**Ερώτηση 2**

α)



(0,5X5=2,5μ)

β)



(0,5X5=2,5μ)

### Ερώτηση 3

- α) Το βρώμιο είναι μη πολική ουσία και διαλύεται σε μη πολικό διαλύτη, όπως είναι το τολουόλιο και όχι στο νερό που είναι πολικός διαλύτης.
- β) Παρόλο που έχουν παραπλήσια μοριακή μάζα, μεταξύ των μορίων της προπανόλης-1 λόγω του ότι αναπτύσσονται και δεσμοί υδρογόνου, που είναι ισχυρότεροι από τις δυνάμεις μεταξύ μονίμων διπόλων, δυνάμεις van der Waals, που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της προπανόλης. Επομένως για την προπανόλη-1 απαιτείται περισσότερη ενέργεια (άρα ψηλότερο σ.ζ.) για να υπερνικηθούν και να μεταβεί από την υγρή στην αέρια φάση.
- γ) Η παρασκευή του οξικού αμυλεστέρα είναι αμφίδρομη αντίδραση, κατά την οποία παράγεται μεταξύ άλλων και νερό. Προσθήκη υδατικού διαλύματος οξικού οξέος θα οδηγούσε την αντίδραση προς τα αριστερά με αποτέλεσμα να μην ευνοείται η παραγωγή του εστέρα.
- δ) Το διάλυμα HCl δρα ως αναγωγικό σώμα. Αντιδρά και αυτό με  $\text{KMnO}_4$  με αποτέλεσμα να υπάρχει υπερκατανάλωση διαλύματος  $\text{KMnO}_4$ .
- ε) Παρόλο που είναι ισομερείς ενώσεις, το μεθυλοπροπάνιο είναι πιο πτητικό από το βουτάνιο λόγω της διακλάδωσης που υπάρχει στο μόριο του, μεταξύ των μορίων του αναπτύσσονται ασθενέστερες διαμοριακές δυνάμεις έλξης Van Der Waals απ' ό τι μεταξύ των μορίων του βουτανίου που έχει ευθύγραμμη ανθρακοαλυσίδα και τα μόρια του μπορούν να πλησιάσουν περισσότερο.

(1X5=5μ)

### Ερώτηση 4

- i. π.  $\text{H}_2\text{SO}_4/170 - 180 \text{ } ^\circ\text{C}$   
ii.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4/\theta$   
iii.  $\text{H}_2/\text{Ni}$   
iv. ζυμάση/ $30 \text{ } ^\circ\text{C}$   
v.  $\text{Cl}_2/\text{AlCl}_3$

(1X5=5μ)

### Ερώτηση 5

- α) i. ο δείκτης B  
ii. από κίτρινο σε πράσινο (1μ)
- β) Η ογκομέτρηση προσανατολισμού γίνεται για να προσδιοριστεί κατά προσέγγιση ο όγκος του μέτρου που απαιτείται για εξουδετέρωση του αγνώστου διαλύματος. Έτσι, κατά τις ογκομετρήσεις ακριβείας, όταν ο όγκος του μέτρου που έχει προστεθεί στη κωνική φιάλη πλησιάσει αυτόν που απαιτήθηκε κατά την ογκομέτρηση προσανατολισμού, το διάλυμα του μέτρου θα προστίθεται κατά σταγόνες για μεγαλύτερη ακρίβεια. (1μ)

γ) Το pH του διαλύματος στην κωνική φιάλη αναμένεται να είναι μεγαλύτερο αφού η  $[H^+]$  μειώνεται λόγω της εξουδετέρωσης τους από τα ιόντα  $OH^-$ . **(0,5+1=1,5μ)**

δ) Το αποτέλεσμα της ογκομέτρησης δεν θα επηρεαστεί με την παρουσία απεσταγμένου νερού στη κωνική φιάλη διότι η ποσότητα mole του οξέος σε αυτή δεν μεταβάλλεται. **(0,5+1=1,5μ)**

### **Ερώτηση 6**

α)  $CH_3CH_2CH_2CH_2I + NaOH \xrightarrow{CH_3CH_2OH/\theta} CH_3CH_2CH=CH_2 + NaI + H_2O$  **(1,5μ)**

β) i.  $CH_3CH_2CHBrCH_2Br$  **(1μ)**

ii.  $CH_3CH_2COOH$  **(1μ)**

γ) Α. χρωματική αλλαγή από πορτοκαλί σε άχρωμο.  
Β. χρωματική αλλαγή από ιώδες σε άχρωμο.

**(0,75X2=1,5μ)**

### **ΜΕΡΟΣ Β΄:** Ερωτήσεις 7-10

### **Ερώτηση 7**

α) Α. προπανάλη                      iv. Αντιδραστήριο Fehling

Β. προπανόλη-2                      v.  $I_2/NaOH$

Γ. πεντίνιο-1                        i. Αντιδραστήριο Tollens

Δ. προπανικό οξύ                    iii.  $NaHCO_3$

**(1X4=4μ)**

β) Α. καφεκόκκινο ίζημα

Β. κίτρινο ίζημα

Γ. λευκοκίτρινο ίζημα

Δ. αφρισμός

**(0,5X4=2μ)**

γ)  $CH_3CH_2CHO + Cu^{2+} + OH^- \xrightarrow[\theta]{\text{τρυγικό K-Na}} CH_3CH_2COO^- + Cu_2O + H_2O$

$CH_3CH_2(OH)CH_3 + I_2 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + CHI_3 + NaI + H_2O$

$CH_3CH_2CH_2C\equiv CH + [Ag(NH_3)_2]^+ + OH^- \longrightarrow CH_3CH_2CH_2C\equiv CAg + NH_3 + H_2O$

$CH_3CH_2COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3CH_2COONa + CO_2 + H_2O$

**(1X4=4μ)**

### Ερώτηση 8

α) Υπολογισμός του μοριακού τύπου της ένωσης Α:

Στα 100 g περιέχονται	45,070 g C	6,573 g H
106,5 g	$x_1$ ;	$x_2$ ;
	$x_1 = 47,999$ g	$x_2 = 7$ g

Η ποσότητα σε mole άνθρακα και υδρογόνου σε 1 mol της ένωσης είναι:

$$\text{C: } 47,999/12 = 4$$

$$\text{H: } 7/1 = 7$$

Άρα ο ΜΤ:  $\text{C}_4\text{H}_7\text{OCl}$  αφού στο μόριο της περιέχει 1 άτομο οξυγόνου και 1 άτομο χλωρίου.

(1,5μ)

β) Η ένωση Α

- i. περιέχει καρβονύλιο
- ii. δεν περιέχει αλδεΐδομάδα
- iii. δεν έχει ασύμμετρο άτομο άνθρακα

(1,5μ)

γ) Άρα ο ΣΤ της ένωσης Α μπορεί να είναι:



(1μ)

δ) Αν ο ΣΤ της ένωσης Α είναι  $\text{CH}_2\text{ClCOCH}_2\text{CH}_3$  τότε

η πιθανή ένωση Β θα είναι  $\text{CH}_2\text{ClCH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ ,

η πιθανή Γ και Δ:  $\text{CH}_2\text{ClCH}=\text{CHCH}_3$  που παρουσιάζει γεωμετρική ισομέρεια και

$\text{CHCl}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$  που επίσης παρουσιάζει γεωμετρική ισομέρεια

Αν ο ΣΤ της ένωσης Α είναι  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$  τότε

η πιθανή ένωση Β:  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

η πιθανή ένωση Γ:  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{Cl}$  που παρουσιάζει γεωμετρική ισομέρεια

η πιθανή ένωση Δ:  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$  που δεν παρουσιάζει γεωμετρική ισομέρεια.

Άρα ο ΣΤ  $\text{CH}_2\text{ClCOCH}_2\text{CH}_3$  απορρίπτεται διότι και τα δύο προϊόντα παρουσιάζουν γεωμετρική ισομέρεια.

ΣΤ      Α:  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ ,      Β:  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$   
         Γ:  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{Cl}$       Δ:  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ .

(6μ)

### Ερώτηση 9

**A.**

α) Ισχυρότερο είναι το **B**, διότι στο μόριο του περιέχει χλώριο που είναι δέκτης ηλεκτρονίων και εξασθενίζει το δεσμό O–H του καρβοξυλίου αυξάνοντας έτσι την ισχύ του οξέος.

Ασθενέστερο είναι το **A**, διότι έχει τη μεγαλύτερη ανθρακοαλυσίδα και αφού τα αλκύλια είναι δότες ηλεκτρονίων ισχυροποιούν το δεσμό O–H του καρβοξυλίου μειώνοντας έτσι την ισχύ του οξέος. **(3μ)**

β) Το B διότι έχει τη μεγαλύτερη μοριακότητα και τη μεγαλύτερη  $K_{οξ}$ , αφού η  $[H^+]$  είναι ανάλογη της μοριακότητας και της  $K_{οξ}$  μόνο. **(1,5μ)**

$$\gamma) [H^+] = \sqrt{c_{οξ} \cdot K_{οξ}}$$

$$[H^+] = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,2}$$

$$[H^+] = 1,9 \cdot 10^{-3}$$

$$pH = 2,72$$

**(1μ)**

**B.**

X:  $CH_2(OH)CH_2CN$

Ψ:  $CH_2(OH)CH_2COOH$

Z:  $CH_2=CHCOOH$

(1) KCN/αλκοόλη/θ

(2)  $H_2O/HCl/\theta$

(3) π.  $H_2SO_4/170 - 180 \text{ } ^\circ C$

**(4,5μ)**

### Ερώτηση 10

α) 1 mol της A σχηματίζει 1 mol ιζήματος  
0,02 mol της A σχηματίζουν 2,61 g ιζήματος  
1 mol x;

$$x=130,5 \text{ g}$$

Άρα μοριακή μάζα της ένωσης A =  $130,5 - 63,5 + 1 = 68$

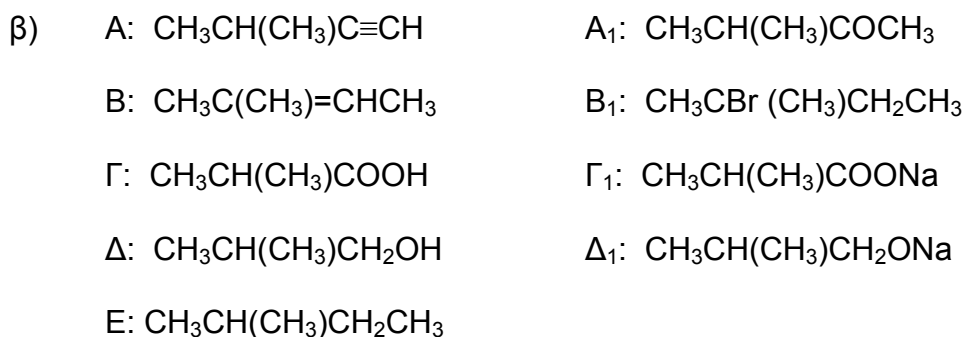
Η ένωση A είναι αλκίνιο και υπακούει στο Γ.Μ.Τ:  $C_vH_{2v-2}$

$$14v-2=68$$

$$v=5$$

M.T. (A):  $C_5H_8$

**(2,5μ)**



1. KMnO<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
2. LiAlH<sub>4</sub>

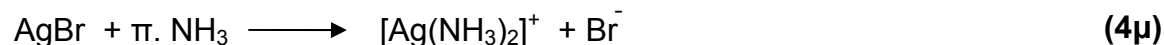
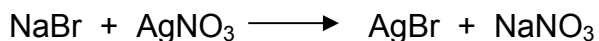
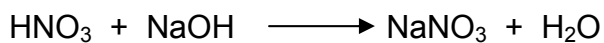
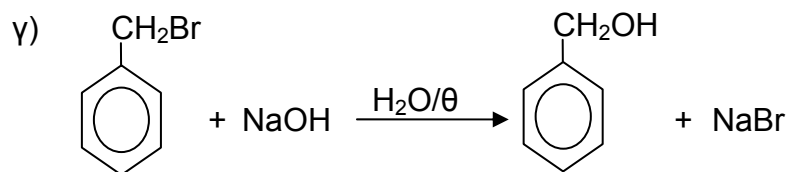
(7,5μ)

**ΜΕΡΟΣ Γ΄:** Ερωτήσεις 11-12

**Ερώτηση 11**

A. α) Το βρώμιο, διότι δίνει με διάλυμα AgNO<sub>3</sub> υποκίτρινο ίζημα, το οποίο διαλύεται σε πυκνό διάλυμα αμμωνίας. (1μ)

β) Είναι απαραίτητο για την εξουδετέρωση της περίσσειας NaOH που τυχόν παρέμεινε στη σφαιρική φιάλη αφού τα Ag<sup>+</sup> σχηματίζουν ίζημα με το διάλυμα NaOH εμποδίζοντας τη παρατήρηση του ιζήματος AgBr. (1μ)



δ) 1 mol AgBr παράγεται από 1 mol NaBr το οποίο παράγεται από 1 mol βενζυλοβρωμιδίου

Άρα 1 mol βενζυλοβρωμιδίου παράγει 1 mol AgBr

171 g

188 g AgBr

1,5 g

x; x=1,65 g AgBr αν η απόδοση ήταν 100%

1,65 g AgBr αν η απόδοση είναι 100 %

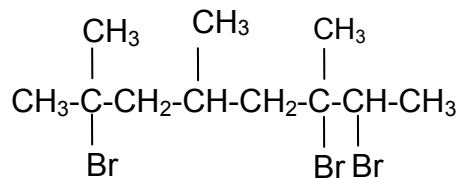
1,41 g

x; x = 85,45% απόδοση

(3,5μ)

**B.**

α)



(1μ)

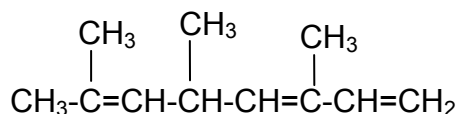
β) A: CH<sub>3</sub>COCOOH

B: CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>

Γ: HOOCCH(CH<sub>3</sub>)COOH

(1X3=3μ)

γ)



(1,5μ)

### Ερώτηση 12

α) Ένωση A

Η ένωση A περιέχει  $100 - (67,2 + 7,2) = 25,6$  % οξυγόνο

Στα 100 g περιέχονται	67,2 g C	7,2 g H	25,6 g O
106,5 g	x <sub>1</sub> ;	x <sub>2</sub> ;	x <sub>3</sub> ;
	x <sub>1</sub> = 168 g	x <sub>2</sub> = 18 g	x <sub>3</sub> = 64 g

Η ποσότητα σε mole άνθρακα, υδρογόνου και οξυγόνου σε 1 mol της ένωσης είναι:

C:  $168/12 = 14$

H:  $18/1 = 18$

O:  $64/16 = 4$

Άρα MT(A): C<sub>14</sub>H<sub>18</sub>O<sub>4</sub>

Ένωση B

0,7032 g καταλαμβάνουν όγκο 0,075 L  
x;  
x = 210 g

22,4L

Άρα μοριακή μάζα της ένωσης B είναι 210

ET(B): C<sub>4</sub>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>Na (12x4+2+32+23)v = 210 άρα v = 2

MT(B): C<sub>8</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub>Na<sub>2</sub>

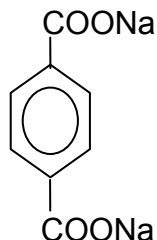
(4,5μ)

β) Η ένωση Α:

- Δεν περιέχει  $-OH$  ούτε  $-COOH$
- Δεν περιέχει καρβονύλιο

Η ένωση Β1 περιέχει 2 καρβοξυλομάδες, άρα και η Β είναι άλας δικαρβοξυλικού οξέος και αφού έχει υποκαταστάτες στις θέσεις 1 και 4

άρα ΣΤ της ένωσης Β:



Η ένωση Γ:

- Είναι κορεσμένη ένωση
- Περιέχει ένα  $-OH$  ή ένα  $-COOH$
- Είναι  $1^0$  αλκοόλη

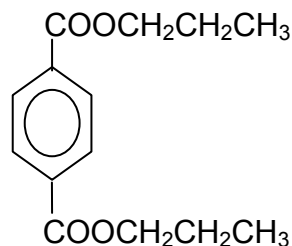
Η ένωση Α περιέχει 14 άτομα άνθρακα ενώ η ένωση Β 8 άτομα άνθρακα. Άρα περισσεύουν 6 άτομα άνθρακα.

Αφού η ένωση Β είναι άλας δικαρβοξυλικού οξέος και η αλκοόλη Γ περιέχει ένα  $-OH$ , πρέπει από την υδρόλυση της ένωσης Α να παράγονται 2 mol της ένωσης Γ και 1 mol άλατος δικαρβοξυλικού οξέος. Κατά συνέπεια η ένωση Γ περιέχει 3 άτομα άνθρακα.

ΣΤ της ένωσης Γ:  $CH_3CH_2CH_2OH$

Η ένωση Α περιέχει 2 εστερομάδες, αφού με αλκαλική υδρόλυση δίνει άλας δικαρβοξυλικού οξέος.

ΣΤ της ένωσης Α:



(6,5μ)



γ) Η ένωση B1 είναι διακαρβοξυλικό οξύ, άρα αντιδρά με KOH με αναλογία 1:2

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ mL περιέχουν } 0,5 \text{ mol KOH} \\ 20 \text{ mL} \quad \quad \quad x; \quad \quad \quad x = 0,01 \text{ mol KOH} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2 \text{ mol KOH αντιδρούν με } 1 \text{ mol B1} \\ 0,01 \text{ mol} \quad \quad \quad x \text{ mol}; \quad \quad \quad x = 0,005 \text{ mol ένωσης B1} \end{array}$$

Άρα  $\begin{array}{l} 1 \text{ mol B1 σχηματίζεται από } 1 \text{ mol B το οποίο παράγεται από } 1 \text{ mol της ένωσης A} \\ 0,005 \text{ mol B1} \quad \quad \quad 0,005 \text{ mol B (}\psi \text{ mol)} \quad \quad \quad \text{από } 0,005 \text{ mol A} \end{array}$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol A έχει μάζα } 250 \text{ g} \\ 0,005 \text{ mol} \quad \quad \quad x; \quad \quad \quad x = 1,25 \text{ g της ένωσης A στα } 100 \text{ g εδάφους} \end{array}$$

**(4μ)**