

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 24 Μαΐου, 2013

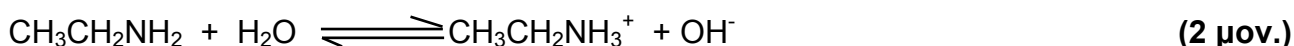
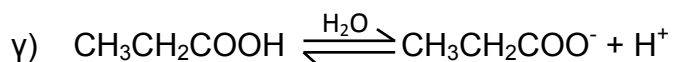
Ώρα εξέτασης: 7:30 – 10:30

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1- 6

Ερώτηση 1

α) η Β. Είναι απολική ένωση και δεν διαλύεται στο νερό, που είναι πολικός διαλύτης. **(1,5μον.)**

β) η Α και η Ε **(1,5μον.)**



Ερώτηση 2

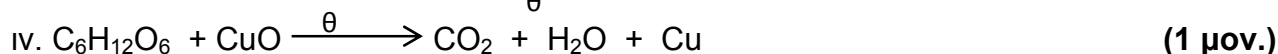
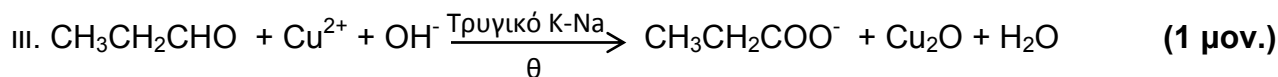
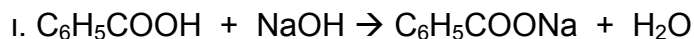
α) $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ **(0,5μον.)**

β) $\text{C}_9\text{H}_{16}\text{O}$ **(1μον.)**

γ) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$, $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$, $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ **(3 μον.)**

δ) H_2/Ni **(0,5 μον.)**

Ερώτηση 3



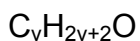
Ερώτηση 4

α) 21,6 g οξυγόνου περιέχονται σε 100 g

16 g

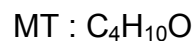
x;

x = 74 g



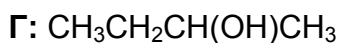
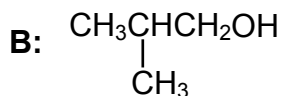
$$12v + 2v + 2 + 16 = 74$$

$$v=4$$



(2 μον.)

β) **A:** CH₃CH₂CH₂CH₂OH



(1,5 μον.)

γ) i. η B

ii. Σε δύο υάλους ωρολογίου τοποθετούμε τις αλκοόλες A και B ξεχωριστά. Πλησιάζουμε στην καθεμιά αναμμένο κερί. Η B θα αναφλεγεί από την πιο μακρινή απόσταση.

(1,5 μον.)

Ερώτηση 5

α) Το διάλυμα B, του CH₃CH₂COOH. Το προπανικό οξύ έχει στο μόριό του αλκύλιο που είναι δότης ηλεκτρονίων μειώνει την πύλωση, ισχυροποιεί το δεσμό O – H του καρβοξυλίου και ελευθερώνει στο διάλυμα του λιγότερα H⁺ από το HCOOH που δεν έχει. (1,5 μον.)

β) Απαιτούν ίσον όγκο διαλύματος NaOH. Αφού είναι ισομοριακά διαλύματα και ίσου όγκου, περιέχουν ίδια ποσότητα, σε mole, το καθένα. Είναι και τα δύο διαλύματα μονοκαρβοξυλικών οξέων άρα 1 mol του κάθε οξέος απαιτεί 1 mol NaOH για πλήρη εξουδετέρωσή τους. Συνεπάγεται ότι απαιτούν ίδια ποσότητα, σε mole NaOH και κατά συνέπεια ίσο όγκο από το διάλυμα NaOH 0,1M. (1,5 μον.)

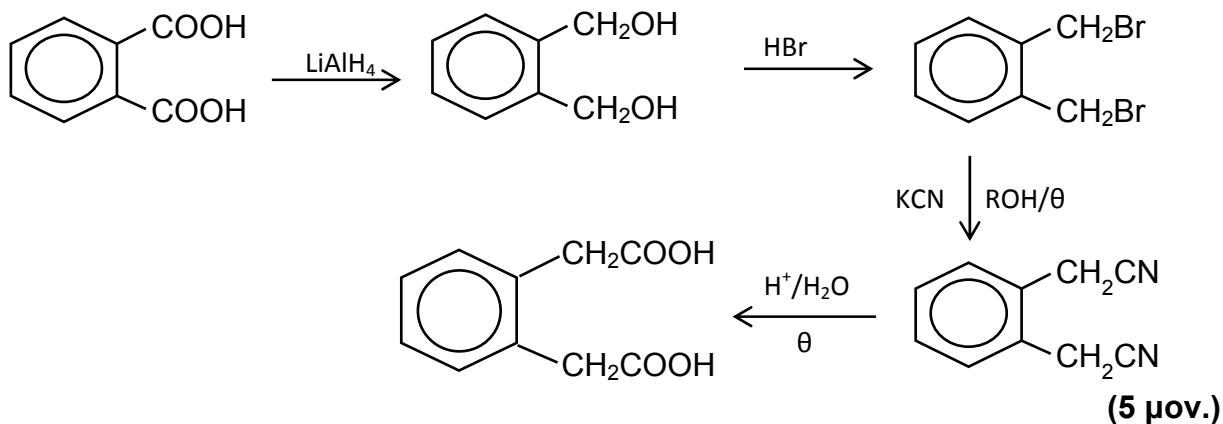
γ) i. HOCH(CH₃)COOCH(CH₃)COOCH(CH₃)COOH

(1 μον.)

ii. Όξινη υδρόλυση

(1 μον.)

Ερώτηση 6



ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 7-10

Ερώτηση 7

α) αιθανονιτρίλιο και αιθανικό μεθύλιο (IUPAC) ή
ακετονιτρίλιο και οξικός μεθυλεστέρας (κοινή ονομασία) **(1 μον.)**

β) i. μπορούν να διακριθούν τα ζεύγη: Α, Γ και Ε
δεν μπορούν να διακριθούν τα ζεύγη: Β και Δ **(4 μον.)**

ii. Α: η CH_3CHO δίνει καθρέφτη αργύρου ενώ το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ δίνει υποκίτρινο ίζημα
Γ: αποχρωματισμός του ιώδους χρώματος του διαλύματος KMnO_4 μόνο στο προπένιο
Ε: έκλυση αερίου με χαρακτηριστική μυρωδιά αμμωνίας μόνο στην αντίδραση με CH_3CN **(2 μον.)**

γ) i. Β: NaOH/I_2 Δ: Na
ii. Β: κίτρινο ίζημα με CH_3COCH_3
Δ: έκλυση φουσαλίδων άχρωμου αερίου με $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ **(3 μον.)**

Ερώτηση 8

α) A₁ (0,5 μον.)

β) i. A: αλκάνια B: αλδεΐδες Γ: αλκοόλες (3 μον.)

ii. Οι διαμοριακές δυνάμεις μεταξύ των μορίων των αλκανίων είναι μόνο δυνάμεις μεταξύ παροδικών διπόλων (δυνάμεις van der Waals) που είναι ασθενέστερες από τις δυνάμεις Van der Waals λόγω μονίμων διπόλων που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων των αλδεϊδών και οι οποίες είναι ασθενέστερες από τους δεσμούς υδρογόνου που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων των αλκοολών. Επομένως, για τα αλκάνια απαιτείται μικρότερο ποσό ενέργειας από ότι στις αλδεΐδες που και αυτές απαιτούν μικρότερο ποσό ενέργειας από ότι οι αλκοόλες, για να υπερνικηθούν οι διαμοριακές δυνάμεις και να μεταβούν από την υγρή στην αέρια φάση. Κατά συνέπεια, τα αλκάνια έχουν χαμηλότερα σημεία ζέσεως από τις αλδεΐδες, που έχουν χαμηλότερα σημεία ζέσεως από τις αλκοόλες. Άρα οι ενώσεις A είναι αλκάνια, οι ενώσεις B είναι αλδεΐδες και οι ενώσεις Γ είναι αλκοόλες. (2,5 μον.)

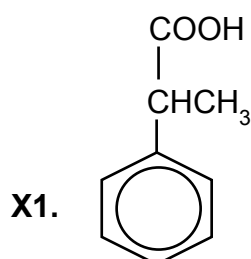
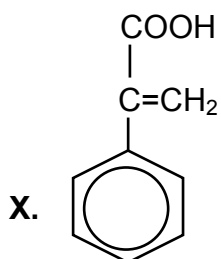
γ) Με αύξηση της μοριακής μάζας υπερισχύει το απολικό μέρος του μορίου των αλδεϊδών και οι διαμοριακές δυνάμεις μεταξύ παροδικών διπόλων Van der Waals κάνουν την κύρια συνεισφορά στις συνολικές διαμοριακές δυνάμεις των μορίων των αλδεϊδών. Το μόνιμο δίπολο παραμένει αμετάβλητο και η συνεισφορά του καθίσταται σταδιακά αμελητέα. Έτσι τα σημεία ζέσεως των αλδεϊδών πλησιάζουν τα σημεία ζέσεως των αλκανίων με παραπλήσια μοριακή μάζα. (2 μον.)

δ) A₁: C_vH_{2v+2} 12v+2v+2=58 v=4 C₄H₁₀

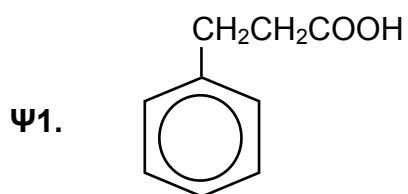
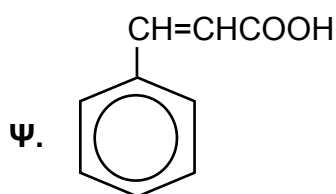
B₂: C_vH_{2v}O 12v+2v+16=72 v=4 C₄H₈O (2 μον.)

Ερώτηση 9

A.

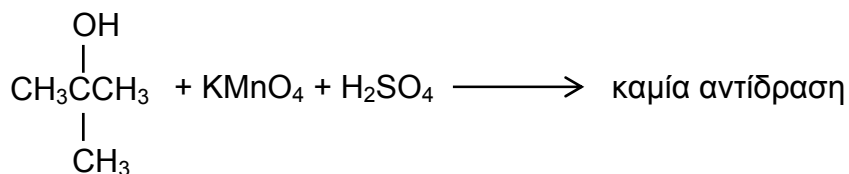
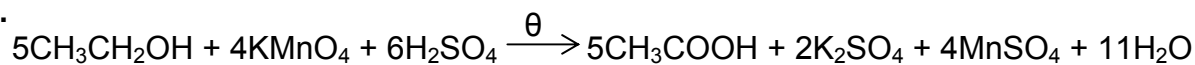


(1,5 μον.)



(1,5 μον.)

B.



(2 μον.)

2 mol KMnO_4 περιέχονται σε 1000 mL
 x; 40 mL
 x=0,08 mol KMnO_4

5 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ αντιδρούν με 4 mol KMnO_4
 x; 0,08 mol
 x= 0,1 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

1 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 46 g
 0,1 mol x;
 x= 4,6 g $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

$$V=m/\rho \quad V=4,6/0,789 = 5,83 \text{ mL CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$$

$$24,93 - 5,83 = 19,1 \text{ mL 2-μεθυλοπροπανόλης-2}$$

$$m=\rho \cdot V \quad m = 0,775 \cdot 19,1=14,8 \text{ g 2-μεθυλοπροπανόλης-2}$$

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol 2-μεθυλοπροπανόλης-2} & 74 \text{ g} \\ x; & 14,8 \text{ g} \\ x=0,2 \text{ mol 2-μεθυλοπροπανόλης-2} & \end{array}$$

αναλογία mole = $0,1/0,2 = \frac{1}{2}$ στα 24,93 mL που είναι ίδια και στο μίγμα A

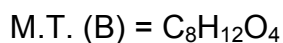
άρα αναλογία mole αιθανόλης : 2-μεθυλοπροπανόλης-2 είναι 1:2 στο μίγμα A

(5 μον.)

Ερώτηση 10

- α) 8,6 g B έχουν όγκο 1,12 L
 $x;$ 22,4 L
 $x = 172 \text{ g B}$ άρα η μοριακή μάζα της ένωσης B είναι ίση με 172

	C	H	O
στα 100 g περιέχονται	55,81	6,98	37,21
172	$x;$	$x;$	$x;$
	$x=95,99$	$x=12$	$x=64$
	$95,99/12$	$12/1$	$64/16$
	8	12	4



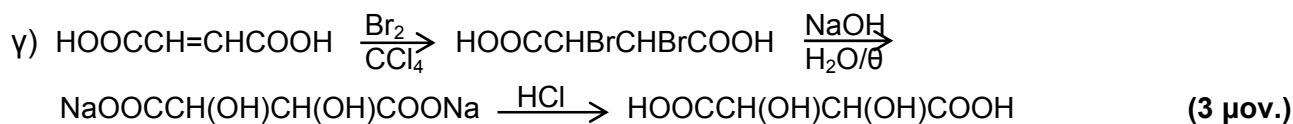
(2,5 μον.)

β) Η ένωση Α

- περιέχει ακόρεστο δεσμό
- είναι του τύπου $\alpha\beta\text{C}=\text{C}\alpha\beta$ ή $\alpha\beta\text{C}=\text{C}\alpha\gamma$
- 2 mol αιθανόλης περιέχουν 4 mol άνθρακα, άρα η Α έχει $8-4 = 4$ mol άνθρακα. Για να αντιδρά με 2 mol αιθανόλης θα πρέπει να περιέχει 2 καρβοξυλομάδες και κατά συνέπεια 4 mol οξυγόνου, όπως η ένωση Β.
- Μ. Τ.(Α): $(\text{CHO})_4$ ή $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$

Σ.Τ.(Α): $\text{HOOCCH}=\text{CHCOOH}$

Σ.Τ.(Β): $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCOCCH}=\text{CHCOOCH}_2\text{CH}_3$ (4,5 μον.)



ΜΕΡΟΣ Γ΄: Ερωτήσεις 11-12

Ερώτηση 11

A. α) HOOCCHO (1 μον.)



ii. Αυτοοξειδοαναγωγή χαρακτηρίζεται η χημική αντίδραση κατά την οποία μια ένωση παθαίνει οξείδωση και αναγωγή.

Για παράδειγμα η ένωση HOOCCHO οξειδώνεται σε NaOCCOONa όπου ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα από +1 αυξάνεται σε +3. Ταυτόχρονα ανάγεται σε $\text{HOCH}_2\text{COONa}$, όπου ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα από +1 μειώνεται σε -1.

(3 μον.)

B. α) Η αντίδραση είναι εξώθερμη και η άμμος απορροφά μέρος της εκλυόμενης θερμότητας, έτσι έχουμε ομοιόμορφη κατανομή της. (0,5 μον.)

β) Η ΦΦ χρωματίζεται ροζ διότι κατά την αντίδραση σχηματίζεται $\text{Ca}(\text{OH})_2$, που είναι βάση.

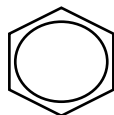
(1 μον.)

γ) i. H_2S .

ii. μαύρο ίζημα και οφείλεται στην ένωση CuS .

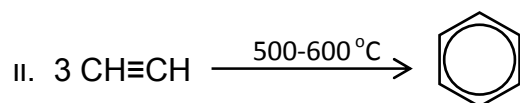
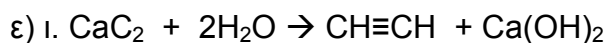
(1 μον.)

δ) το υγρό X είναι :



- Από το ανθρακασβέστιο παράγεται αιθίνιο το οποίο στη συνέχεια θερμαίνεται στον διάπυρο σωλήνα στους 500 – 600 °C και μετατρέπεται στο υγρό X - πιθανώς βενζόλιο.
- Το υγρό X καίεται με αιθαλίζουσα φλόγα λόγω μεγάλου ποσοστού άνθρακα σε σχέση με το υδρογόνο, πιθανώς αρωματική ένωση- πιθανώς βενζόλιο
- Το υγρό X έχει μοριακή μάζα $12 \cdot 6 + 6 = 78$ όπως το βενζόλιο

(2 μον.)



(2,5 μον.)

στ) όταν η απόδοση είναι 75% παράγονται 5,85 g βενζολίου
αν η απόδοση ήταν 100% x;
x = 7,8 g βενζολίου

3 mol $\text{CH}\equiv\text{CH}$ παράγουν 78 g βενζολίου
x;
7,8 g
x = 0,3 mol $\text{CH}\equiv\text{CH}$

64 g CaC_2 παράγουν 1 mol $\text{CH}\equiv\text{CH}$
x;
0,3 mol $\text{CH}\equiv\text{CH}$
x = 19,2 g CaC_2

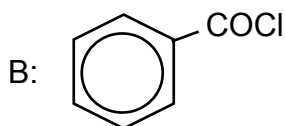
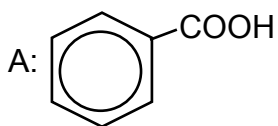
21,5 g ακάθαρτου CaC_2 περιέχουν 19,2 g καθαρού CaC_2
100 g x;
x = 89,3 % καθαρότητα CaC_2

Προσμίξεις $100\% - 89,3\% = 10,7\%$

(4 μον.)

Ερώτηση 12

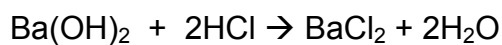
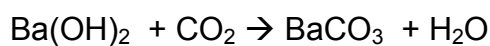
A.



1: $\text{H}^+/\text{H}_2\text{O}/\theta$ 2: PCl_5 3: $\text{C}_6\text{H}_6 / \text{AlCl}_3$

(3,5 μον.)

B. α) $\text{C}_x\text{H}_\psi + (4x+\psi)/4 \text{O}_2 \rightarrow x \text{CO}_2 + \psi/2 \text{H}_2\text{O}$



(3,5 μον)

β) 0,1 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ περιέχονται σε 1000 mL
x; 100 mL

$x = 0,01$ mol αρχική ποσότητα $\text{Ba}(\text{OH})_2$

0,1 mol HCl περιέχονται σε 1000 mL
x; 20 mL

$x = 0,002$ mol HCl καταναλώθηκαν

2 mol HCl αντέδρασαν με 1 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$
0,002 mol x;

$x = 0,001$ mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ περίσσεψαν

$0,01 - 0,001 = 0,009$ mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ αντέδρασαν με CO_2

1 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ αντιδρά με 1 mol CO_2 άρα και 0,009 mol CO_2 παράχθηκαν

1 mol CO_2 περιέχει 12 g άνθρακα

0,009 mol

x;

$X=0,108$ g άνθρακα περιέχονται στα 0,129 g υδρογονάνθρακα

(4 μον.)

Άρα H: $0,129 - 0,108 = 0,021$ g στα 0,129 g υδρογονάνθρακα

C	0,108/12	0,009/0,009	1	$1 \cdot 3 = 3$
H	0,021/1	0,021/0,009	2,33	$2,33 \cdot 3 = 7$

E.T. : C_3H_7

(2 μον.)

γ) M.T.: $(C_3H_7)_v$

Αν $v=1$ M.T. : C_3H_7 ο οποίος δεν υπακούει σε κανένα Γ.Μ.Τ. των υδρογονανθράκων

Αν $v=2$ M.T.: C_6H_{14} που υπακούει σε ένα Γ.Μ.Τ. των υδρογονανθράκων

Αν $v=3$ η μοριακή μάζα θα είναι >100 .

Άρα ο M.T. είναι C_6H_{14}

(2 μον.)