

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

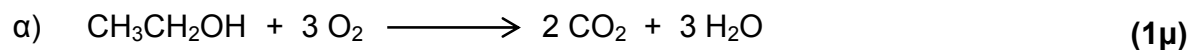
Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 25 Μαΐου, 2012

Ωρα εξέτασης: 7:30 – 10:30

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1- 6

Ερώτηση 1



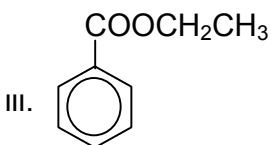
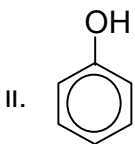
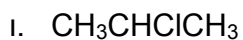
β) άνυδρος CuSO_4
η άσπρη στερεά ουσία μετατρέπεται σε γαλάζια (1μ)

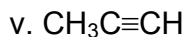
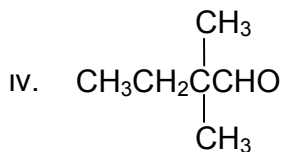
γ) διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (ασβεστόνερο)
το διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ θολώνει (1μ)



(1X2=2μ)

Ερώτηση 2





(1X5=5μ)

Ερώτηση 3

- α) i. Ορθή ii. Ορθή iii. Λανθασμένη iv. Λανθασμένη

(0,5X4=2μ)

- β) i. Το πεντάνιο είναι μη πολική ένωση και διαλύεται στο τολουόλιο που είναι μη πολικός διαλύτης και όχι στο νερό που είναι πολικός διαλύτης.
 ii. Η προπτανόλη-1 έχει μικρότερη μοριακή μάζα από την πεντανόλη-1 και κατά συνέπεια οι δυνάμεις έλξης van der Waals (London) μεταξύ των μορίων της είναι ασθενέστερες. Γι' αυτό είναι πιο πτητική.
 iii. Το άλας $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$ προέρχεται από ασθενή βάση και ισχυρό οξύ, επομένως είναι υδρολυτικός όξινο και το διάλυμα έχει $\text{pH} < 7$.

(1X3=3μ)

Ερώτηση 4

- α) CH_2ClCOOH $1,38 \cdot 10^{-3}$
 CHCl_2COOH $5,12 \cdot 10^{-3}$
 CH_3COOH $1,8 \cdot 10^{-5}$
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ $1,3 \cdot 10^{-5}$

(0,5X4=2μ)

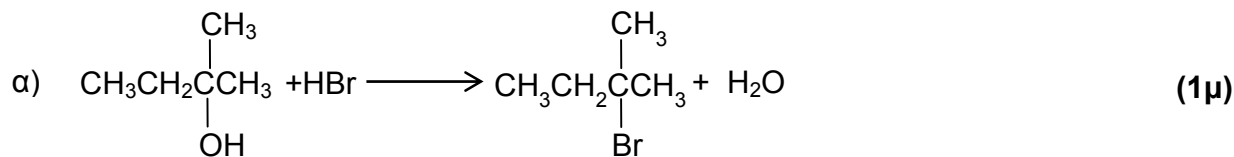
β) Το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ έχει μεγαλύτερη μοριακή μάζα από το CH_3COOH . Εφ' όσον έχουν και τα δύο ευθύγραμμη ανθρακοαλυσίδα και επειδή τα αλκύλια είναι δότες ηλεκτρονίων και ισχυροποιούν το δεσμό O – H του καρβοξυλίου, κατά συνέπεια το πιο ασθενές οξύ είναι το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.

Το CH_3COOH είναι ασθενέστερο των άλλων δυο οξέων αφού έχει ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα αλλά δεν περιέχει στο μόριο του άτομο του Cl που είναι δέκτης ηλεκτρονίων και εξασθενίζει το δεσμό O – H του καρβοξυλίου

Το CHCl_2COOH είναι ισχυρότερο του CH_2ClCOOH αφού έχουν ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα και το CHCl_2COOH περιέχει στο μόριο του δύο άτομα Cl και κατά συνέπεια ο δεσμός O – H του καρβοξυλίου στο μόριό του είναι ασθενέστερος.

(3μ)

Ερώτηση 5



β) $\rho = m/v \quad m = \rho \cdot v = 0,805 \cdot 3,2 = 2,576 \text{ g}$

Από 88 g 2-μεθυλοβουτανόλης-2 παράγονται 151 g
2,576 g x ;
 $x = 4,42 \text{ g}$ οργανικού προϊόντος

4,42 g	οργανικού προϊόντος	100%
3,45 g		x ;
		$x = 78\%$

(3μ)

- γ) i. με μικρότερη ευκολία
ii. με μικρότερη ευκολία

(1μ)

Ερώτηση 6

α) Από 2,96 g της X παράγονται 7,92 g CO₂ και 0,08 mol H₂O
148 g x_1 ; x_2 ;
 $x_1 = 396 \text{ g}$ $x_2 = 4 \text{ mol}$
 $396/44=9 \text{ mol CO}_2$ Άρα 8 mol υδρογόνου

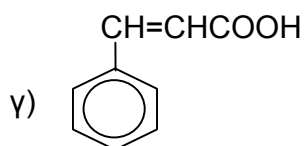
$(9 \cdot 12 + 8 + 16x) = 148 \quad x = 2 \text{ mol οξυγόνου}$

M.T. της X: C₉H₈O₂

(2μ)

- β) i. Περιέχει στο μόριο της πολλαπλό δεσμό
ii. Περιέχει -COOH
iii. Περιέχει διπλό δεσμό και είναι ένωση του τύπου Caβ = Caβ ή Caβ = Caγ
iv. Είναι μονοπαράγωγο του βενζολίου

(0,5X4=2μ)



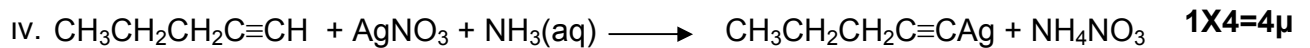
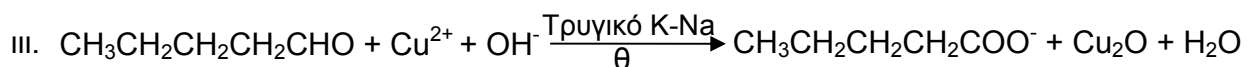
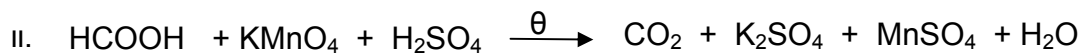
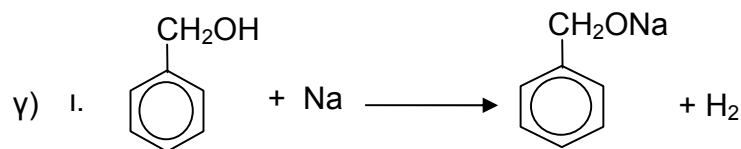
(1μ)

ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 7-10

Ερώτηση 7

- α) i. Na
ii. Διάλυμα KMnO_4 , H_2SO_4 , θέρμανση
iii. Cu^{2+} , OH^- , τρυγικό καλιονάτριο, θέρμανση
iv. AgNO_3 , υδατικό διάλυμα NH_3 **1X4=4μ**

- β) i. φυσαλίδες άχρωμου αερίου
ii. αποχρωματισμός του ιώδους διαλύματος
iii. κεραμέρυθρο ίζημα
iv. λευκοκίτρινο ίζημα **4X0,5=2μ**



Ερώτηση 8

- A. α) A: μεθάνιο
B: αιθάνιο
Γ: προπάνιο
Δ: 2-μεθυλοπροπάνιο
E: βουτάνιο
Z: 2,2-διμεθυλοπροπάνιο
H: 2-μεθυλοβουτάνιο
Θ: πεντάνιο

(8X0,5=4μ)

- β) -160°C **(0,5μ)**

γ) Παρόλο που τα αλκάνια Z, H και Θ έχουν την ίδια μοριακή μάζα, οι διαμοριακές δυνάμεις van der Waals που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων του πεντανίου (Θ) είναι οι ισχυρότερες διότι έχει ευθύγραμμη ανθρακοαλυσίδα. Μεταξύ των μορίων του 2-μεθυλοβουτανίου (H) που περιέχει μια διακλάδωση στο μόριό του, αναπτύσσονται

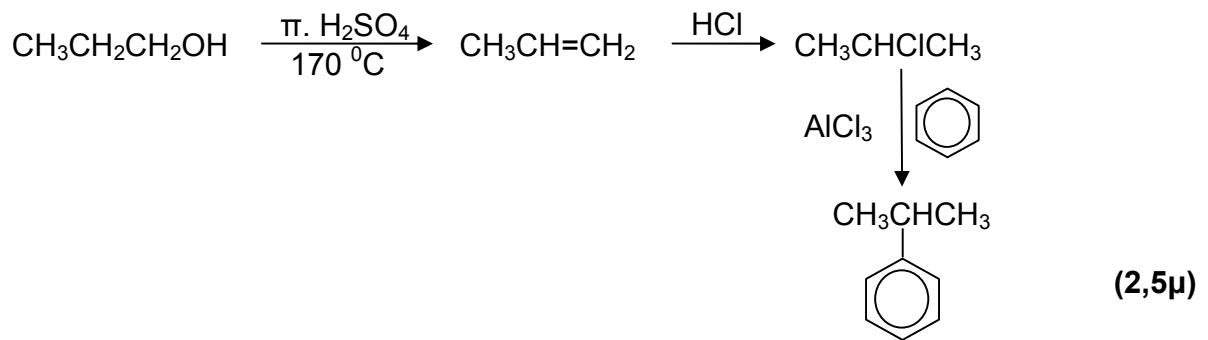
ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις van der Waals από ότι στο 2,2-διμεθυλοπροπάνιο (Z) που είναι πιο σφαιρικό με δύο διακλαδώσεις στο μόριό του.

Επομένως, για το πεντάνιο απαιτείται το μεγαλύτερο ποσό ενέργειας (υψηλότερο σ.ζ.), για το 2-μεθυλοβουτάνιο (H) λιγότερο ποσό ενέργειας και για το 2,2-διμεθυλοπροπάνιο (Z) ακόμα λιγότερο ποσό ενέργειας για να υπερνικηθούν οι διαμοριακές δυνάμεις και να μεταβούν από την υγρή στην αέρια φάση. **(1,5μ)**

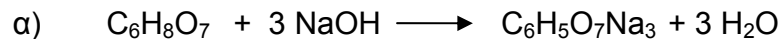
δ) Χαμηλότερο.

Παρόλο που έχουν παραπλήσια μοριακή μάζα, μεταξύ των μορίων της αιθανόλης αναπτύσσονται και δεσμοί υδρογόνου που είναι ισχυρότεροι από τις δυνάμεις van der Waals, που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων του προπανίου (Γ). Επομένως για την αιθανόλη απαιτείται μεγαλύτερο ποσό ενέργειας (υψηλότερο σ.ζ.) για να υπερνικηθούν και να μεταβεί από την υγρή στην αέρια φάση. **(1,5μ)**

B.



Ερώτηση 9



(1,5μ)

β) Στα 1000 mL 0,1 mol NaOH

11,05 mL x;

$$x = 0,001105 \text{ mol NaOH}$$

3 mol NaOH αντιδρούν με 1 mol κιτρικού οξέος
0,001105 mol x;

$$x = 0,368 \cdot 10^{-3} \text{ mol κιτρικού οξέος}$$

0,368 · 10⁻³ mol κιτρικού οξέος περιέχονται σε 10 mL διαλύματος A
x; 250 mL

$$x = 9,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol κιτρικού οξέος}$$

Η ποσότητα σε mole, κιτρικού οξέος στα 250 mL είναι η ίδια με την ποσότητα σε mole που υπάρχουν στα 30 mL χυμού.

Άρα περιέχονται 9,2 · 10⁻³ mol κιτρικού οξέος στα 30 mL του δείγματος χυμού

$$x;$$

$$x = 0,3 \text{ mol / L}$$

1000 mL χυμού

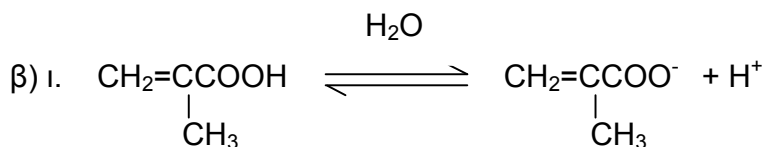
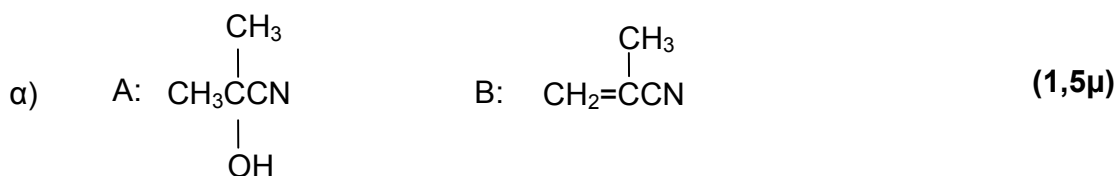
(4,5μ)

γ) Στα 1000 mL χυμού περιέχονται 0,3 mol
350 mL x;
x = 0,105 mol κιτρικού οξέος

1 mol κιτρικού οξέος έχει μάζα 192 g
0,105 mol x;
x = 20,16 g κιτρικού οξέος στο μπουκάλι **(2μ)**

δ) i. κανένα σφάλμα
ii. αρνητικό σφάλμα
iii. αρνητικό σφάλμα
iv. θετικό σφάλμα **(4X0,5=2μ)**

Ερώτηση 10

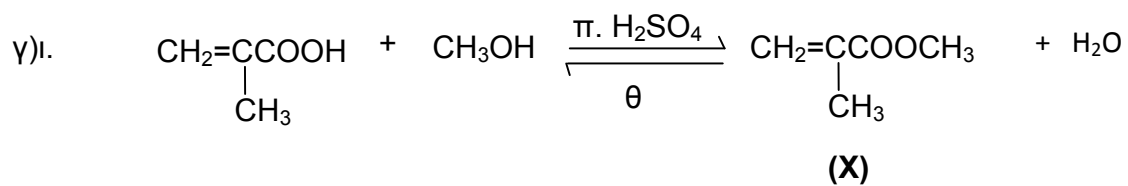


ii. 4,3 g μεθυλοπροπενικού οξέος στα 100 mL
x; 1000 mL
x = 43 g

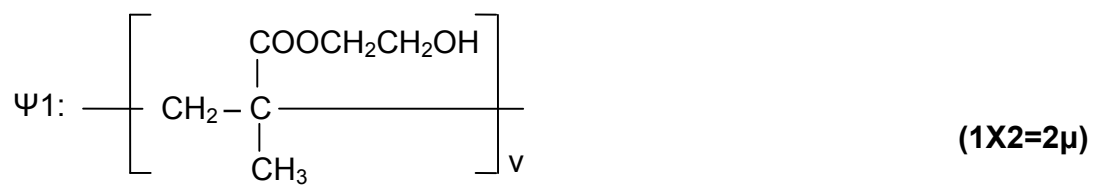
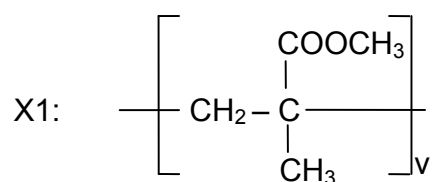
1 mol 86 g
x; 43 g
x = 0,5 mol/L μεθυλοπροπενικού οξέος

$$[\text{H}^+] = 10^{-2,48} = 0,0033$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{c_{\text{ox}} \cdot K_{\text{ox}}} \quad (0,0033)^2 = K_{\text{ox}} \cdot 0,5 \quad K_{\text{ox}} = 2,18 \cdot 10^{-5} \quad \mathbf{(3\mu)}$$



δ)



ε) Ο Ψ1, διότι στο μόριό του περιέχεται μια υδροξυλομάδα που σχηματίζει δεσμούς υδρογόνου με το νερό. **(1,5μ)**

ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Ερώτηση 11

α) Ένωση X:

$$60 + 5,72 - 100 = 34,28 \% \text{ οξυγόνο}$$

$$\text{C: } 60/12 = 5 \qquad 5/2,14 = 2,34 \qquad 2,34 \times 3 = 7$$

$$\text{H: } 5,72/1 = 5,72 \qquad 5,72/2,14 = 2,67 \qquad 2,67 \times 3 = 8$$

$$\text{O: } 34,28/16 = 2,14 \qquad 2,14/2,14 = 1 \qquad 1 \times 3 = 3$$

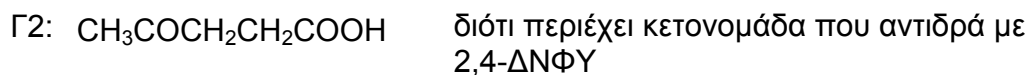
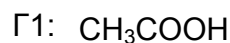
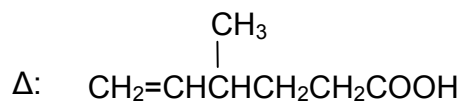
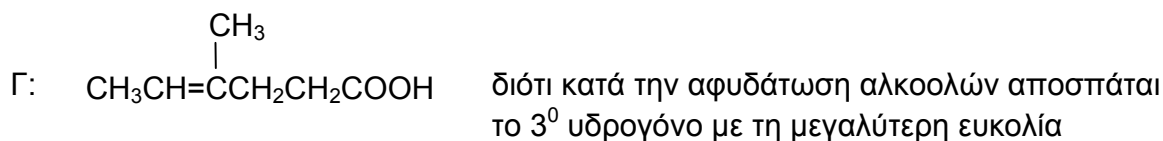
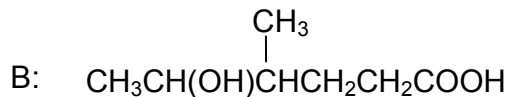
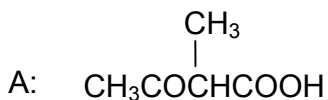
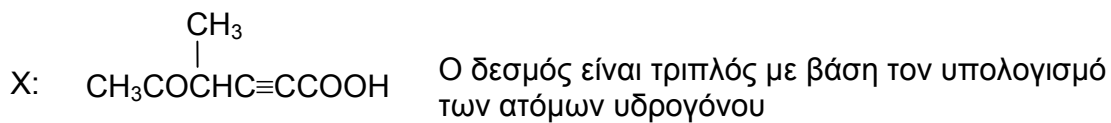
Ε.Τ. της X: $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3$

Μ. Τ. της X: $(\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3)_n$ $n = 150/140 = 1$ Μ.Τ. : $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3$ **(2,5μ)**

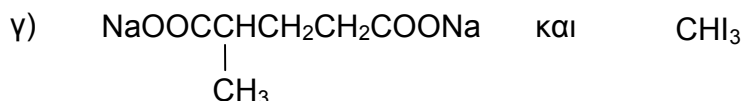
β) Η ένωση X περιέχει στο μόριό της:

- ένα $-\text{COOH}$
- άνθρακα ενωμένο με τρία άτομα άνθρακα με απλό δεσμό: $\begin{array}{c} \text{C} \\ | \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} \end{array}$
- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH}) -$ ή $\text{CH}_3\text{CO} -$
- αφού δεν δίνει αντίδραση εστεροποίησης με οξύ, δεν έχει $-\text{OH}$, άρα η ομάδα είναι $\text{CH}_3\text{CO} -$
- περιέχει ένα διπλό ή τριπλό δεσμό
- σχηματίζεται οξαλικό οξύ που διασπάται στη συνέχεια σε 2 mol CO_2 , άρα πολλαπλός δεσμός στη θέση - 2

(6X0,5=3μ)

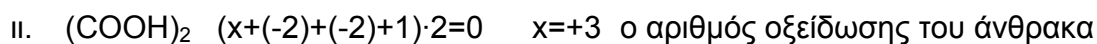


(8,5μ)

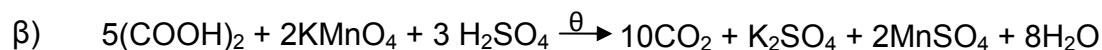


(1μ)

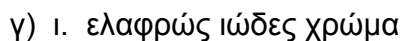
Ερώτηση 12



(2μ)



(1,5μ)



ii. στη μεταβολή του αριθμού οξειδωσης του μαγγανίου από +7 στο MnO_4^- σε +2, στο Mn^{2+} . (1,5μ)

δ) από άχρωμο διάλυμα σε ελαφρώς ιώδες διάλυμα.

(0,5μ)

ε) Στάδιο 3

0,002 mol KMnO_4 1000 mL
x; 9,5 mL
 $x = 1,9 \cdot 10^{-5}$ mol KMnO_4 καταναλώθηκαν για οξείδωση του $(\text{COOH})_2$ που περίσσεψε από το στάδιο 2

2 mol KMnO_4 οξειδώνουν 5 mol $(\text{COOH})_2$
 $1,9 \cdot 10^{-5}$ mol KMnO_4 x;
 $x = 4,75 \cdot 10^{-5}$ mol $(\text{COOH})_2$ περίσσεψαν από το στάδιο 2

Στάδιο 2

0,005 mol $(\text{COOH})_2$ 1000 mL διαλύματος
x; 15 mL
 $x = 7,5 \cdot 10^{-5}$ mol $(\text{COOH})_2$ η ολική ποσότητα σε mole $(\text{COOH})_2$ που προστέθηκε στο στάδιο 2

$7,5 \cdot 10^{-5} - 4,75 \cdot 10^{-5} = 2,75 \cdot 10^{-5}$ mol $(\text{COOH})_2$ που αντέδρασαν με το διάλυμα KMnO_4 που περίσσεψαν από το στάδιο 1

2 mol KMnO_4 οξειδώνουν 5 mol $(\text{COOH})_2$
x; $2,75 \cdot 10^{-5}$ mol
 $x = 1,1 \cdot 10^{-5}$ mol KMnO_4 που περίσσεψαν από το στάδιο 1

Στάδιο 1

0,01 mol KMnO_4 1000 mL διαλύματος
x; 10 mL
 $x = 0,1 \cdot 10^{-3}$ mol KMnO_4 η ολική ποσότητα σε mole KMnO_4 που προστέθηκε στο δείγμα απόνερων στο στάδιο 1

$0,0001 - 0,000011 = 0,089 \cdot 10^{-3}$ mol KMnO_4 που αντέδρασε

1 mol KMnO_4 158 g
 $0,089 \cdot 10^{-3}$ mol x;
 $x = 14,062 \cdot 10^{-3}$ g KMnO_4 που αντέδρασαν με τις οργανικές ενώσεις στα 100 mL απόνερων

(8μ)

στ) $14,062 \cdot 10^{-3}$ g 100 mL απόνερων
x; 1000 mL απόνερων
 $x = 140,62 \cdot 10^{-3}$ g KMnO_4 που αντέδρασαν με τις οργανικές ενώσεις στα 1000 mL απόνερων

χαρακτηρισμός απόνερων: **ακάθαρτα**

(1,5μ)