

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2017
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη, 23 Μαΐου, 2017
08:00 – 11:00

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 6

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 6.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **πέντε (5)** μονάδες.

Ερώτηση 1

α) π. HNO_3 /π. H_2SO_4 / $\Theta < 60^\circ\text{C}$

β) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+/\text{Hg}^{2+}/\Theta$

γ) $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}/\Theta$

δ) $\text{NaOH}/\text{CaO}/\Theta$

ε) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ /απόσταξη (πλάγιος ψυκτήρας)

5 X1 μον.= 5

Ερώτηση 2

α) Σε δείγμα του προπανικού οξέος προσθέτουμε σταγόνες Schiff αν παρατηρηθεί ροζ-κόκκινο χρώμα θα πει ότι υπάρχει μέσα αλδεΐδη. **2X0,5μον.=1**

β) Θερμαίνουμε δείγμα της ένωσης. Αν λιώσει σε μερικά λεπτά θα πει ότι είναι βενζοϊκό οξύ αν όχι είναι βενζοϊκό νάτριο.

2X0,5μον.=1

γ) Σε δύο ύαλους ωρολογίου προσθέτουμε 1mL βενζίνη και 1mL πετρέλαιο αντίστοιχα. Πλησιάζουμε αναμμένο σπίρτο και παρατηρούμε ότι η βενζίνη αναφλέγεται από μεγαλύτερη απόσταση. **2X0,5μον.=1**

δ) Σε λεκάνη με νερό τοποθετούμε ανεστραμμένο σωλήνα γεμάτο νερό και διοχετεύουμε το υγραέριο στο σωλήνα. Παρατηρούμε ότι το νερό εκτοπίζεται και ο σωλήνας γεμίζει με το αέριο ένδειξη ότι το υγραέριο δεν διαλύεται στο νερό. **2X0,5μον.=1**

- ε) Σε δείγμα του διαλύματος προσθέτουμε διάλυμα AgNO_3 , εάν καταβυθιστεί κίτρινο ίζημα τότε τα ιόντα είναι του ιωδίου ενώ αν καταβυθιστεί λευκό ίζημα θα είναι ιόντα χλωρίου.

2X0,5μον.=1

Ερώτηση 3

- α) (i) Το πορτοκαλί διάλυμα του διχρωμικού καλίου θα γίνει πράσινο και θα παρατηρηθούν φυσαλίδες άχρωμου αερίου.

- (ii) Το $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ παρουσιάζει αναγωγικό χαρακτήρα

1,5μον.

- β) (i) π- $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{Br}$

(ii) Με την προσθήκη του βρωμιούχου νερού παρατηρούνται 2 στιβάδες, κάτω η πορτοκαλόχρωμη στιβάδα του $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$. Αφού αναδεύσουμε για 5 λεπτά παρατηρούμε ότι και οι δύο στιβάδες είναι άχρωμες, η στιβάδα του νερού εξακολουθεί να είναι η κάτω και τα ρινίσματα έχουν παραμείνει στον πάτο.

3,5μον.

Ερώτηση 4

- α) Η καμπύλη A είναι του αιθανικού οξέος και η καμπύλη B του υδροξυαιθανικού οξέος.

0,5μον.

- β) Η τιμή του αρχικού pH (0 mL μέτρου) δείχνει το pH των οξέων. Χαμηλότερο αρχικό pH, δείχνει ισχυρότερο οξύ. Τα δύο διαλύματα είναι ισομοριακά, το ισχυρότερο ιοντίζεται σε μεγαλύτερο βαθμό δίνοντας μεγαλύτερη συγκέντρωση H^+ . Από τα δύο οξέα αυτό που θα δίνει μεγαλύτερη συγκέντρωση H^+ με βάση τη δομή τους είναι το υδροξυαιθανικό αφού το υδροξύλιο δρα ως δέκτης ηλεκτρονίων εξασθενεί και πολώνει το δεσμό O-H της καρβοξυλομάδας με αποτέλεσμα να έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση H^+ .

3μον.

- γ) Ίδιος όγκος και ίδια συγκέντρωση άρα ίδιος αριθμός mole και τα δύο μονοκαρβοξυλικά οξέα αντιδρούν με τη βάση σε αναλογία 1:1.

1,5μον.

Ερώτηση 5

- α) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

1μον.

- β) I_2/NaOH και HCl για το X1 και

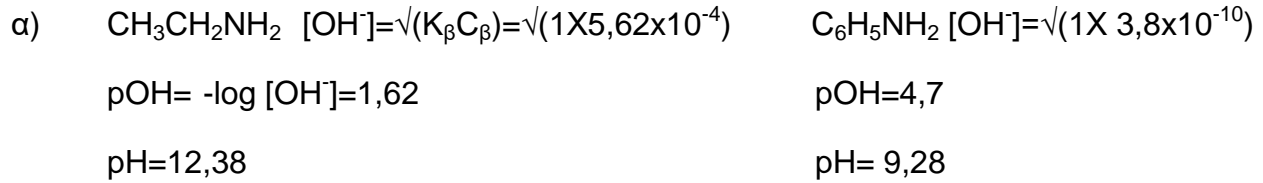
$\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ για το X2

1,5μον.

- γ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow[\text{αλκοόλη/θ}]{\text{KCN}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+/\text{θ}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

2,5μον.

Ερώτηση 6



Επιλέγουμε ως κατάλληλο δείκτη τον $\text{H}\Delta_4$ λόγω του ότι δίνει διαφορετικά χρώματα για τις δύο αμίνες **3,5μον**

β) Το άλας της αμίνης υδρολύεται όξινα και ελευθερώνει H_3O^+ . Εφόσον ο δείκτης είναι ασθενές οξύ η αύξηση στη συγκέντρωση των $[\text{H}^+]$, σύμφωνα με τον Le Chatelier, μετατοπίζει την ισορροπία της αμφίδρομης αντίδραση προς τα αριστερά έτσι αυξάνεται η συγκέντρωση των αδιάστατων μορίων $\text{H}\Delta_3$ με αποτέλεσμα να παρατηρούμε το χρώμα των μορίων αυτών που είναι μπλε.

1,5μον

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΜΕΡΟΣ Β΄**

ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 7-10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 7-10.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

Ερώτηση 7

- (i) Ορθή, γιατί λόγω του ασύζευκτου ζεύγους ηλεκτρονίων στο άζωτο είναι δέκτης H^+ σύμφωνα με την θεωρία των Bronsted-Lowry **2μον**
- (ii) Ορθή, γιατί σύμφωνα με το ΜΤ η ένωση μπορεί να διαθέτει ένα τριπλό δεσμό στο μόριο της ή δύο διπλούς σε θέση 1 και 3. Σε καμιά από τις δύο περιπτώσεις δεν παρατηρείται να έχει $\text{C}\alpha\beta=\text{C}\alpha\beta/ \text{C}\alpha\beta=\text{C}\alpha\gamma$ **2μον**
- (iii) Ορθή, το χλώριο είναι δέκτης ηλεκτρονίων άρα μειώνει την ηλεκτρονιακή πυκνότητα του πυρήνα του χλωροβενζολίου έτσι οι αντιδράσεις ηλεκτρονιόφιλης υποκατάστασης γίνονται πιο αργά σε σχέση με το βενζόλιο. **2μον**
- (iv) Λανθασμένη, το πολυαιθένιο είναι το πολυμερές του αιθενίου και δε διαθέτει πολλαπλούς δεσμούς **2μον**
- (v) Λανθασμένη, την κάτω στιβάδα αποτελεί η βενζυλική αλκοόλη αφού έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό. Με τη διαχωριστική χοάνη θα συλλέγεται πρώτα η βενζυλική αλκοόλη αφού η χοάνη αδειάζει από το κάτω μέρος. **2μον**

Ερώτηση 8

α)

Ζεύγος	1° αντιδραστήριο	Χ. Ένωση Αποτέλεσμα	2° αντιδραστήριο	Χ. Ένωση Αποτέλεσμα
I	Tollens	Ag^0	Fehling/Θ	Cu_2O
II	Na_2CO_3	CO_2	Mg	H_2
III	NaOH/I_2	CHI_3	CH_3COOH π. $\text{H}_2\text{SO}_4/\Theta$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
IV	$\text{KMnO}_4/\text{H}^+/\Theta$	Mn^{2+}	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+/\Theta$	Cr^{3+}

8μον

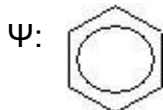
β)

Ζεύγος	αντιδραστήριο
I	HI
II	$\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+/\Theta$
III	NaOH
IV	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}/\pi.\text{H}_2\text{SO}_4/\Theta$

2μον

Ερώτηση 9

α) X: $\text{HC}\equiv\text{CH}$



Z : $\text{AgC}\equiv\text{CAg}$

1,5μον

β) Το αιθίνιο όσο και το βενζόλιο είναι απολικές ενώσεις, μεταξύ των μορίων τους αναπτύσσονται δυνάμεις London έτσι προκύπτει ομογενές μίγμα (όμοια διαλύουν όμοια).

1μον

γ)

(i) 96 g σε 100 g

$x=19,2$ g στα 20 g

$M_r(\text{CaC}_2) = 64$

1 mol $\text{CaC}_2=64$ g δίνει 1 mol $\text{HC}\equiv\text{CH}$

19,2 g $x=0,3$ mol

(ii)

1 mol HC≡CH αντιδρά με 2 mol Br₂=360 g

x= 0,05 mol 16 g

Σύνολο mole Αιθινίου = 0,05 mol+0,05 mol= 0,1 mol αιθίνιο στο διάλυμα Α

Αντέδρασαν προς την ένωση Ψ: 0,3 mol – 0,1 mol= 0,2 mol αιθινίου

3 mol αιθινίου δίνουν 1 mol βενζολίου

0,2 mol x= 0,067 mol βενζολίου το διάλυμα Α

1 mol βενζολίου ζυγίζει 78 g

0,067 mol x=5,2 g

1 mol αιθινίου 26 g

0,1 mol x=2,6 g

Σύνολο 5,2 + 2,6 = 7,8 g

Στα 7,8 g 5,2 g βενζόλιο και 2,6 g αιθίνιο

Στα 100g x=66,7 g x= 33,3 g

⇒ 66,7 %κ.μ. βενζόλιο και 33,3%κ.μ. Αιθίνιο

7,5μον

Ερώτηση 10

α)

A: (CH₃)₂CClCH₂CH₃

B: (CH₃)₂COHCH₂CH₃

Γ: (CH₃)₂C=CHCH₃

Δ: CH₂= C(CH₃)CH₂CH₃

E: CH₃COCH₃

Z: CH₃COOH

Θ: CH₂BrCH(CH₃)CH₂CH₃

Λ: CH₃COCl

M: C₆H₅ COCH₃

- (1) NaOH/H₂O/Θ
- (2) H₂SO₄/Θ
- (3) PCl₅
- (4) C₆H₆/AlCl₃
- (5) LiAlH₄
- (6) HBr/UV

Με την προσθήκη Br₂ σε διπλό δεσμό δίνει C₅H₁₀Br₂ με Mr=230

Στα 100 g τα 52,98 g είναι Βρώμιο

$$X=302 \text{ g} \quad 160 \text{ g}$$

Δεν επαληθεύεται

Με την προσθήκη HBr σε διπλό δεσμό δίνει C₅H₁₁Br με Mr=151

Στα 100 g τα 52,98 g είναι Βρώμιο

$$X=151 \text{ g} \quad 80 \text{ g}$$

9,5μον

Επαληθεύεται.

β) Ακυλίωση Friedel-Craft

0,5μον

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **δεκαπέντε (15)** μονάδες.

Ερώτηση 11

A

α) CH₃(CH₂)₇CH=CH(CH₂)₇COONa

0,5μον

β) (i) Το NaOH αντιδρά με το CO₂ του αέρα έτσι η συγκέντρωση του μειώνεται.

(ii) Σφάλμα θετικό αφού η συγκέντρωση του NaOH θα είναι μειωμένη, θα χρειαστεί περισσότερο (υπερκατανάλωση) έτσι θα υπολογιστεί η συγκέντρωση του οξέος μεγαλύτερη από την ορθή.

2,5μον

γ)

σε mL NaOH 0,36M	1 ^η Ογκομέτρηση	2 ^η Ογκομέτρηση	3 ^η Ογκομέτρηση	4 ^η Ογκομέτρηση
Όγκος	2,50 mL	1,80 mL	1,75 mL	1,80 mL

Μέσος Όγκος = 1,78 mL

NaOH 0,36 M => 0,36 mol NaOH σε 1000 mL
X=0,64X10⁻³ mol σε 1,78 mL

1 mol ελαϊκού οξέος αντιδρά με 1 mol NaOH
X=0,64X10⁻³ mol 0,64X10⁻³ mol

0,64X10⁻³ mol ελαϊκού οξέος σε 10 g ελαιολάδου
X=0,64X10⁻² mol σε 100 g

Mr (ελαϊκού οξέος)=282

1 mol ελαϊκού οξέος ζυγίζει 282 g
0,64X10⁻² mol X= 1,81 g => C= 1,81 %κ.μ.

4μον

δ) Το ελαιολάδο του χωριού είναι κατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση αφού η οξύτητα του είναι μικρότερη από 5%.

0,5μον

B.

α) Το π. H₂SO₄ είναι ισχυρό αφυδατικό, δεσμεύει το νερό και η αμφίδρομη αντίδραση μετατοπίζεται δεξιά έτσι ευνοείται η παρασκευή του εστέρα. Επιπλέον, το H₂SO₄ δρα και ως καταλύτης για την αντίδραση.

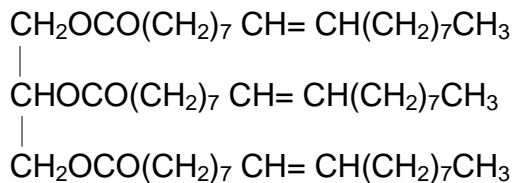
1,5μον

β) C₁₇H₃₃COOC_vH_{2v+1}

$$282+14v=352 \quad v=5$$

Αλκοόλη Α: (CH₃)₂COHCH₂CH₃

Εστέρας Ψ:



2μον

γ) τα mole του εστέρα X = $70,4 \text{ g} / 352 \text{ g} = 0,2 \text{ mol}$

1mol αλκοόλης A αντιδρά με 1mol ελαϊκού οξέος και δίνει 1mol εστέρα X

X= 0,2 mol

0,2 mol

Mr (Ψ) =884

Τα mol του εστέρα Ψ = $(150 \text{ g} - 70,4 \text{ g}) / 884 \text{ g} = 0,09 \text{ mol}$

3 mol ελαϊκού οξέος και δίνει 1 mol εστέρα Ψ

X= 0,27 mol ελαϊκού οξέος 0,09 mol του Ψ

Σύνολο mol ελαϊκού οξέος = $0,2 \text{ mol} + 0,27 \text{ mol} = 0,47 \text{ mol}$

4μον

Ερώτηση 12

Οργανική ένωση A με μοριακό τύπο $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$:

- Έχει καρβονύλιο
- Έχει πολλαπλό δεσμό
- Έχει 1 πολλαπλό δεσμό, όχι στη θέση 1

Οργανική ένωση B :

- Είναι ουδέτερη
- Προϊόν οξειδωσης άρα έχει $\text{CH}_3\text{CO}-$.

Αφού αποικοδομείται η αλυσίδα κατά ένα άνθρακα θα πει έχει μόνο μια ομάδα $\text{CH}_3\text{CO}-$

Οργανική ένωση Γ :

- i. Έχει 5 άνθρακες αφού ο Μ.Τ. της ένωσης Α είναι $C_{10}H_{18}O$.
- ii. Δεν έχει $-COOH$.
- iii. Το προϊόν αναγωγής της κετόνης είναι 2° αλκοόλη - χωρίς ασύμμετρο άτομο άνθρακα.

Οργανική ένωση Δ ισομερής της Α άρα Μ.Τ. $C_{10}H_{18}O$:

- i. Λόγω Μ.Τ. έχει $-OH$
- ii. Έχει 1 πολλαπλό δεσμό, όχι στη θέση 1

Οργανική ένωση Ε :

- i. Έχει μία (1) ομάδα $-COOH$

$$\text{Προϊόν } RCOONa, \text{ Mr}=124 \quad C_nH_{2n+1}COONa \Rightarrow 14n + 67 = 124 \quad n=4$$

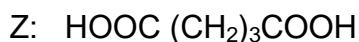
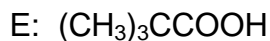
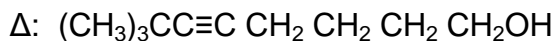
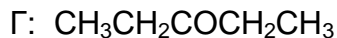
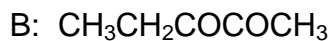
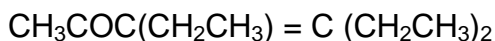
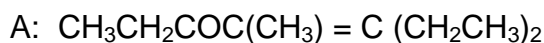
$$\text{Μ.Τ: } C_4H_8COOH$$

- ii. Εκτός από την $-COOH$ δεν έχει άλλη ομάδα
- iii. Προϊόν αναγωγής η 1° αλκοόλη. Δεν αφυδατώνεται άρα 4° γειτονικό άτομο άνθρακα

Οργανική ένωση Ζ :

- i. Έχει δύο $-COOH$
- ii. $-CH_2-$ μόνο

11,5μον



3,5μον

-ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ-