

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Δευτέρα, 23 Μαΐου, 2016

08:00 – 11:00

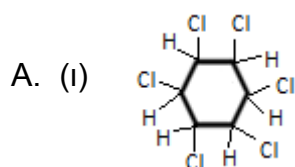
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 6

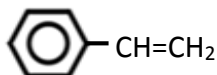
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 6.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Ερώτηση 1

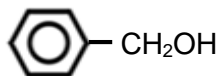


(ii)



(iii) CH_3COX όπου $\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$

(iv)



(v) $(\text{CH}_3)_2\text{COHCN}$

5X0,5μον=2,5 μον

B (i) H_2O

(ii) $\text{NaOH}/\text{CaO}/\Theta$

(iii) πυκνό $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{SO}_3$ κορεσμένο ή πυκνό $\text{H}_2\text{SO}_4/\Theta$

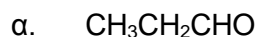
(iv) LiAlH_4

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

5X0,5μον=2,5 μον

Ερώτηση 2

0,5μον



β. Παρόλο που οι δύο ενώσεις έχουν παραπλήσια M_r το αιθανικό οξύ έχει ψηλότερο σημείο ζέσεως επειδή μεταξύ των μορίων του αναπτύσσονται δύο δεσμοί υδρογόνου (διμερισμός) λόγω της ομάδας $-\text{COOH}$, οι οποίοι είναι ισχυρότεροι από τις δυνάμεις διπόλου-διπόλου που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της προπανάλης λόγω του πολωμένου $-\text{C}=\text{O}$. Ως αποτέλεσμα απαιτείται περισσότερη ενέργεια για να εξασθενίσουν οι δυνάμεις και να μεταβεί από την υγρή στην αέρια φάση.

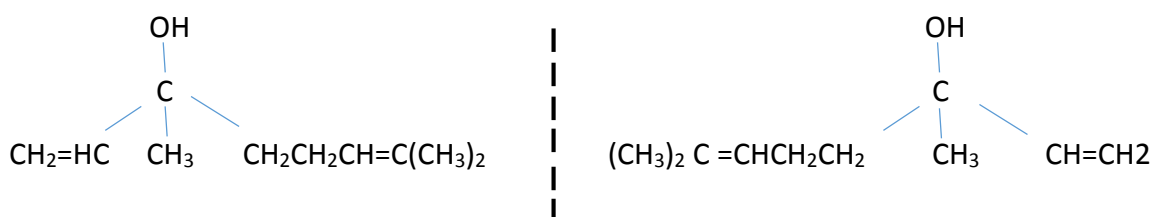
5X0,5μον=2,5 μον

γ. Τόσο η προπανάλη όσο και το αιθανικό οξύ είναι ευδιάλυτα στο νερό. Έχουν μικρή M_r , είναι έντονα πολωμένες και αναπτύσσουν δεσμούς υδρογόνου με τα μόρια του νερού που είναι πολικός διαλύτης.

4X0,5μον=2 μον

Ερώτηση 3

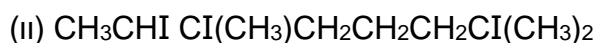
α.



2X0,5μον=1 μον



1 μον



3X0,5μον=1,5 μον

γ. Παρόλο που υπάρχει το πολωμένο $-\text{OH}$, υπερισχύει το απολικό μέρος (υδρόφοβο τμήμα) λόγω της μεγάλης M_r του μορίου έτσι διαλύεται καλύτερα στην παραφίνη που είναι απολικός διαλύτης αφού όμοια διαλύουν όμοια.

3X0,5μον=1,5 μον

Ερώτηση 4

α. (i) Πείραμα 1: αιθανόλη \longrightarrow γαλάζια φλόγα 2Χ0,5μον=1 μον

τολουόλιο \longrightarrow κίτρινη, αιθαλίζουσα φλόγα

(ii) Η αιθανόλη καίγεται με τέλεια καύση λόγω μικρής περιεκτικότητας άνθρακα προς υδρογόνο. Το τολουόλιο καίγεται με ατελή καύση, λόγω μεγαλύτερης περιεκτικότητας σε άνθρακα ως προς το υδρογόνο.

4Χ0,5μον=2 μον

β. (i) Πείραμα 2: Το πράσινο στερεό διαλύεται \longrightarrow μπλε διάλυμα

μπλε διάλυμα \longrightarrow κεραμέρυθρο ίζημα

2Χ0,5μον=1 μον

(ii) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCu}$

1 μον

Ερώτηση 5

(i) Στο $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ ο δεσμός χλωρίου-άνθρακα είναι ομοιοπολικός, άρα δεν υπάρχουν ιόντα Cl^- . Το διάλυμα AgNO_3 ανιχνεύει μόνον τα ελεύθερα ανιόντα των αλογόνων.

2Χ0,5μον=1 μον

(ii) $-\text{CH}_3$ δότης ηλεκτρονίων, συνεπώς αυξάνεται η πυκνότητα του ηλεκτρονιακού νέφους του πυρήνα και ενεργοποιείται η αντίδραση ηλεκτρονιόφιλης υποκατάστασης.

3Χ0,5μον=1,5 μον

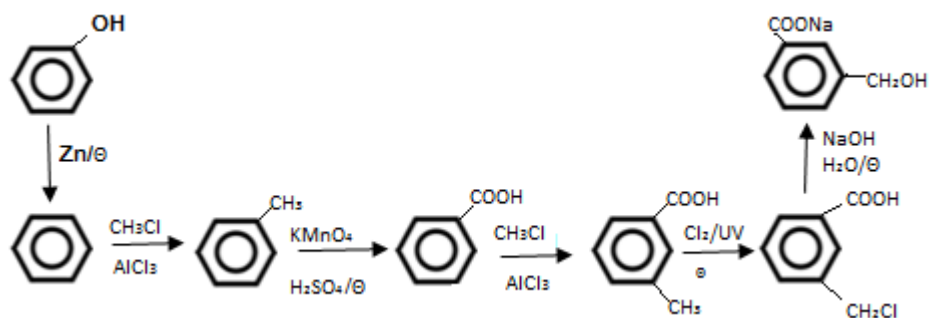
(iii) Το υδρογόνο της οργανικής ένωσης μετά από καύση μετατρέπεται σε H_2O , το οποίο δεσμεύεται από το λευκό άνυδρο CuSO_4 , με αποτέλεσμα να μετατρέπεται σε ένυδρο CuSO_4 οποίος είναι γαλάζιος.

3Χ0,5μον=1,5 μον

(iv) Η ένωση αυτή δεν έχει α-υδρογόνα γι αυτό μπορεί να πάθει αυτοοξειδοαναγωγή και να δώσει προϊόν οξειδωσης της και προϊόν αναγωγής της.

2Χ0,5μον=1 μον

Ερώτηση 6



10X0,5μον=5 μον

ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 7-10

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

Ερώτηση 7

- A: NaHCO₃ αφρισμός
CH₃CH₂OH ευχάριστη οσμή
- B. Schiff από άχρωμο διάλυμα σε ροζ διάλυμα
Tollens κάτοπτρο αργύρου
- Γ. Br₂/H₂O πορτοκαλί διάλυμα γίνεται άχρωμο
K₂Cr₂O₇/H₂SO₄ πορτοκαλί διάλυμα γίνεται πράσινο
- Δ. 2,4-ΔΝΦΥ πορτοκαλοκίτρινο ίζημα
I₂/NaOH κίτρινο ίζημα
- E. Fehling καφεκόκκινο ίζημα από μπλε διάλυμα
PCl₅ ατμοί με διαπεραστική μυρωδιά

10X0,5μον=5 μον

10X0,5μον=5 μον

Ερώτηση 8

- α. (i) Η αμίνη είναι βάση κατά Bronsted-Lowry αφού είναι δέκτης H⁺ από το νερό λόγω του ασύζευκτου ζεύγους ηλεκτρονίων του αζώτου.

2X0,5μον=1 μον

- (ii) $[OH^-] = \sqrt{K \cdot C\beta}$
 $[OH^-] = \sqrt{(5,24 \times 10^{-4} \times 0,5)} = 0,016 \text{ M}$
 $pOH = -\log [OH^-]$
 $pOH = 1,79$
 $pH = 14 - 1,79 = 12,2$

3X0,5μον=1,5 μον

- β. (i) $\Theta : (\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{Cl}$ 0,5 μον
(ii) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{H}_3\text{O}^+$ 4X0,5μον=2 μον
- γ. (i) Καμπύλη Δ 1 μον
(ii) A: Ισοδύναμος όγκος λάθος 3X0,5μον=1,5 μον
B: καμπύλη αλκαλιμετρίας
Γ: Καμπύλη εξουδετέρωσης ισχυρής βάσης από ισχυρό οξύ
(iii) Ηλιανθίνη: Έχει όξινη ζώνη εκτροπής η οποία εμπíπτει στη ζώνη εξουδετέρωσης της καμπύλης. 3X0,5μον=1,5 μον
- δ. (i) Στερεό 0,5μον
(ii) NaOH 0,5μον

Ερώτηση 9

A. α. Η K είναι ανάλογη της $[\text{H}^+]$. Το αιθανικό οξύ έχει μεγαλύτερη τιμή K λόγω της παρουσίας του οξυγόνου στο καρβονύλιο, το οποίο είναι δέκτης ηλεκτρονίων, συνεπώς πολώνει/εξασθενεί το δεσμό μεταξύ οξυγόνου-υδρογόνου με αποτέλεσμα να ιονίζεται περισσότερο και να δίνει μεγαλύτερη $[\text{H}^+]$.

5X0,5μον=2,5 μον

β. (i) HCOOH 1 μον
(ii) CH_2PSOOH (όπου Ψ είναι αλογόνο ή $-\text{OH}$ ή οποιοσδήποτε δέκτης e^-)

1 μον

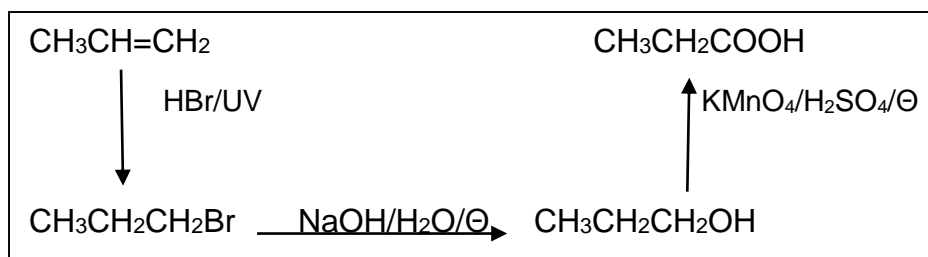
γ. (i) $C_{\text{ox}} = [\text{H}^+]^2 / K_{\text{ox}}$ $C_{\text{ox}} = 0,2 \text{ M}$

2X0,5μον=1 μον

(ii) Το αιθανικό οξύ ως ασθενές οξύ υφίσταται μερική διάσταση (ιοντισμό). Τα $1,897 \times 10^{-3} \text{ mol H}^+$ εξουδετερώνονται από τα OH^- σχηματίζοντας μόρια νερού συνεπώς η $[\text{H}^+]$ μειώνεται. Η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα δεξιά. Η θέση της χημικής ισορροπίας συνεχίζει τη μετατόπιση προς τα δεξιά ενόσω συνεχίζεται η προσθήκη OH^- , μέχρι που να εξουδετερωθούν τελικά και τα 0,2 mol οξέος που βρίσκονται στο 1 L διαλύματος.

4X0,5μον=2 μον

B.



5X0,5μον=2,5 μον

Ερώτηση 10

α.

- M.T.= (E.T.)ν Το ν δε μπορεί να έχει τιμές μεγαλύτερες από ένα (1) επειδή τα υδρογόνα δε μπορεί να είναι περισσότερα από 2ν+2 άρα
M.T.= E.T. =C₄H₁₀O
- Περιέχει την υδροξυλομάδα –OH ή/και καρβοξυλομάδα –COOH
- Περιέχει μια (1) υδροξυλομάδα –OH ή μια (1) καρβοξυλομάδα –COOH αφού 1 mol της δίνει 1mol αερίου (HCl). Δεν περιέχει–C=O εφόσον με PCl₅ αντιδρά σε αναλογία 1:1
- Σχηματίζει τον εστέρα Β άρα παρουσία -OH
- Οξειδώνεται άρα έχει ένα (1) –OH που μπορεί να είναι σε 1° ή 2° άτομο C.
- Η ένωση E είναι αλκοόλη που δε δίνει την ιωδοφορμική, αυτό θα πει ότι δεν έχει στο μόριο της CH₃CHOH- .
- Η ένωση E είναι προϊόν προσθήκης νερού σε αλκένιο, άρα σύμφωνα με το Markovnikov δε μπορεί να είναι πρωτοταγής αλκοόλη. Το μόνο πιθανό ισομερές με βάση τα πιο πάνω είναι η (CH₃)₃COH (E).
- Το αλκένιο Δ αφού με προσθήκη νερού δίνει την E μπορεί να είναι μόνο το (CH₃)₂C=CH₂ (Δ).
- Η ένωση A είναι το ισομερές της E με το ίδιο σχήμα ανθρακοαλυσίδας που μπορεί να οξειδωθεί άρα (CH₃)₂CHCH₂OH (A)
- $3 (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}_ + 2 \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{RCOOH} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
3 mol 2 mol
- 1 mol K₂Cr₂O₇ 1000 mL
x₁=0,1 mol 100 mL
- 3 mol (μεταβολή Cr) 2 mol
x₂=0,15 mol της A 0,1 mol K₂Cr₂O₇
- 0,15 mol 11,1 g της A
1 mol ROH x₃= =74 g =>Mr=74

Επιβεβαιώνεται ότι ET= MT και ο Σ.Τ της A

14X0,5μον=7 μον

β. Μ.Τ = C₄H₁₀O

0,5μον

γ. ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ

A : (CH₃)₂CHCH₂OH

B : CH₃COOCH₂CH(CH₃)₂

Γ : (CH₃)₂CHCH₂Cl

Δ : (CH₃)₂C=CH₂

E : (CH₃)₃COH

5X0,5μον=2,5 μον

Ερώτηση 11

A.

α. C₆H₁₂O₆ $\xrightarrow{\text{ζυμάση/30}^\circ\text{C}}$ 2 C₂H₅OH + 2 CO₂

2 μον

β. M_r (γλυκόζη)=180, M_r (αιθανόλη)=46

25 g C₆H₁₂O₆ 100 mL
x₁=50000 g 200000mL

1mol C₆H₁₂O₆ 2 mol C₂H₅OH
180 g 92 g
50000 g x= 25555,55 g

100% 25555,55 g
80% X=20444,44 g

5X0,5μον=2,5 μον

γ. 20442,4 g C₂H₅OH 200000 mL
x=10,22 g 100 mL

ρ=m/V V = 10,22/0,8 = 12,7 mL , 12,7 ° (v/v)

3X0,5μον=1,5 μον

B.

α. 5C₂H₅OH+4KMnO₄+ 6H₂SO₄ $\xrightarrow{\theta}$ 5CH₃COOH+ 2K₂SO₄ + 4MnSO₄ +11H₂O

2,5μον

β. 0,035 mol KMnO₄ 1000mL
x₁=7x10⁻⁴ mol 20 mL

5 mol C₂H₅OH 4 mol KMnO₄
x₂=8,75x10⁻⁴ mol 7x10⁻⁴ mol

8,75x10⁻⁴ mol αρ. C₂H₅OH 10 mL
x₃=0,0875 mol 1000 mL

3Χ0,5μον=1,5 μον

γ. 0,0875 mol περιέχονται και στα 10 mL ζιβανίας

0,0875 mol C₂H₅OH 10 mL ζιβανίας
x₄=8,75 mol 1000 mL

3Χ0,5μον=1,5 μον

C = 8,75 M C₂H₅OH

Γ. α. 46 g C₂H₅OH 1 mol
x=402,5 g 8,75 mol

$$\rho = m/V$$

$$V = 402,5/0,8 = 503,125 \text{ mL αιθανόλης}$$

4 g μεθανόλης σε 503,125 mL αιθανόλης

x= 7,95 g 1000 mL αιθανόλης

3Χ0,5μον=1,5 μον

➤ Η ποσότητα της μεθανόλης είναι μέσα σε επιτρεπτά όρια

0,5μον

β. (i) Cu/Θ

0,5μον

(ii) K₂Cr₂O₇/H₂SO₄/ απόσταξη

1 μον

Ερώτηση 12

- Οι ενώσεις Α, Β, Γ και Δ περιέχουν 1 – COOH (καρβοξύλιο)
- Η ένωση Δ περιέχει την ομάδα του καρβονυλίου
- Η ένωση Χ αφού υδρογονάνθρακας είναι αλκίνιο-1 (-C≡CH)
- Οι Χ και Ζ έχουν ίδιο Μ.Τ. και διαφορετικό Σ.Τ.
- Ε και Λ :

100 g 79,601 g
x=402 g 320 g (το αλκίνιο με προσθήκη Br₂ δίνει C_vH_{2v-2}Br₄)

$$Mr = 402 = C_v H_{2v-2} Br_4$$

$$\underline{v = 6}$$

Οι ενώσεις Χ και Ζ περιέχουν 6 άνθρακες άρα έχουν Μ.Τ= C₆H₁₀.

- Η ένωση Ψ είναι υδρογονάνθρακας με ένα δ.δ (αλκένιο) αφού με Br₂ αντιδρά σε αναλογία 1:1.
- 100 g 65,573 g
x= 244 g 160 g (το αλκένιο με προσθήκη Br₂ δίνει C_vH_{2v}Br₂)

$$Mr = 244 = C_v H_{2v} Br_2$$

$$\underline{v = 6}$$

Η ένωση Ψ έχει Μ.Τ C₆H₁₂.

- Η ένωση Α έχει τις πιο πολλές διακλαδώσεις αφού είναι η πιο πτητική.
- Η ένωση Γ περιέχει άτομο άνθρακα που είναι ενωμένο με τρία άλλα άτομα άνθρακα.
- αβC=Cαβ ή αβC=Cαγ

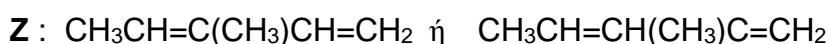
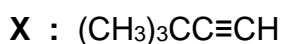
Σχεδιάγραμμα:

- Οι ενώσεις Χ και Ζ έχουν πολλαπλό δεσμό στη θέση 1 αφού με οξείδωση δίνουν αέριο Φ.
- Η Ζ αφού με οξείδωση δίνει 3 προϊόντα θα πρέπει να έχει πολλαπλό δεσμό σε δύο θέσεις, άρα 2 διπλούς δεσμούς
- Με 3^ο άτομο C στο μόριο της και -COOH, η ένωση Γ μπορεί να έχει 4 C ((CH₃)₂CHCOOH) από τους συνολικά 6C. Έτσι το άλλο προϊόν οξείδωσης της Ψ να αποτελείται από 2C (B). Η B είναι επίσης οξύ, προϊόν οξείδωσης, CH₃COOH (B).
- Από την οξείδωση της Ζ τα δύο προϊόντα είναι το CH₃COOH και το αέριο Φ (CO₂). Η Δ μπορεί να αποτελείται μόνο από 3 άνθρακες (προϊόν οξείδωσης της Ζ που έχει 6 C), έχει κετονομάδα αφού προϊόν οξείδωσης που δίνει ίζημα με 2,4 ΔΝΦΥ, και καρβοξυλομάδα. Μπορεί να είναι μόνο η CH₃COCOOH (Δ).
- Με βάση όλα τα πιο πάνω, ο Ζ μπορεί να έχει δύο πιθανούς συντακτικούς τύπους:



17X0,5μον=8,5 μον

γ. **Συντακτικοί τύποι:**



3X 1μον=3 μον

A : $(\text{CH}_3)_3\text{CCOOH}$

B : CH_3COOH

Γ : $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$

Δ : CH_3COCOOH

E : $(\text{CH}_3)_3\text{CCBr}_2\text{CHBr}_2$

Θ : $(\text{CH}_3)_2\text{CHCHBrCHBrCH}_3$

Λ : $\text{CH}_3\text{CHBrC}(\text{CH}_3)\text{BrCHBrCH}_2\text{Br}$

7Χ0,5μον=3,5 μον

-ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ-