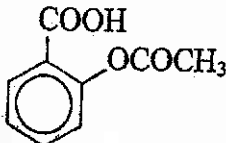


Μέρος Α' [10×3=30 μον.]

Ερώτηση 1

(α) $C_6H_5COC_6H_5$ και CH_2O [1 μον.]

(β)  [1 μον.]

(γ) $CH_3CHOHCH_2OH$ [1 μον.]

Ερώτηση 2 [3×1=3 μον.]

X: $CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)CH=CHCH_3$

Ψ: $CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)CH_2CH=CH_2$

Z: $CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)CH_2CH_2CH_3$

Ερώτηση 3

B, A, Γ [1 μον.]

Ο όξινος χαρακτήρας εξαρτάται από την πόλωση του δεσμού O—H. Όσο μεγαλύτερη είναι η πόλωση, τόσο πιο εύκολα ελευθερώνεται το κατιόν H^+ και συνεπώς τόσο πιο ισχυρό είναι το οξύ.

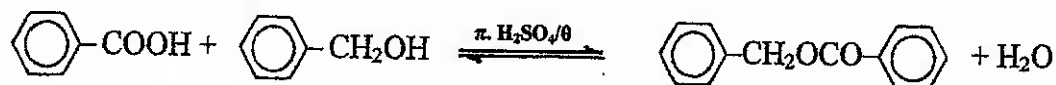
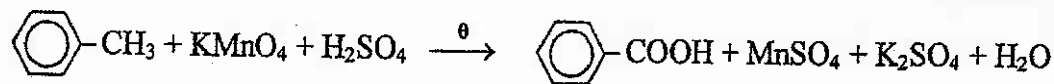
Στη Β η πόλωση του υδροξυλίου είναι μικρή.

Στην Α το ασύζευκτο ζεύγος ηλεκτρονίων του οξυγόνου του υδροξυλίου συμμετέχει στο μη εντοπισμένο πι-τροχιακό του πυρήνα, οπότε η πόλωση του υδροξυλίου αυξάνεται.

Στη Γ η παρουσία στον πυρήνα των τριών νιτρομάδων, που είναι δέκτες ηλεκτρονίων, αυξάνει ακόμα πιο πολύ την πόλωση του υδροξυλίου.

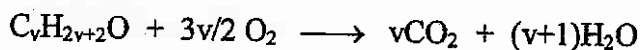
[2 μον.]

Ερώτηση 4



[3×1=3 μον.]

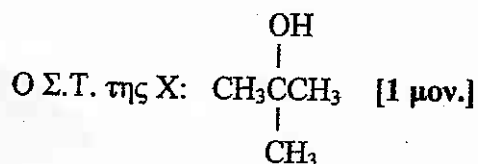
Ερώτηση 5



$$\begin{array}{cc} 12v+2v+2+16 \text{ g} & 44v \text{ g} \\ 9,25 \text{ g} & 22 \text{ g} \end{array}$$

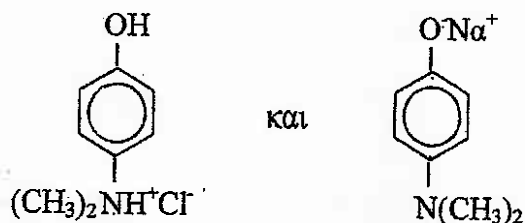
$$\Rightarrow 22(14v+18) = 9,25 \times 44v \Rightarrow v=4 \Rightarrow \text{M.T.: C}_4\text{H}_{10}\text{O} \quad [1 \text{ μον.}]$$

Εφόσον η X δεν αποχρωματίζει οξιμισμένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, σημαίνει ότι είναι τριτοταγής αλκοόλη. [1 μον.]



Ερώτηση 6

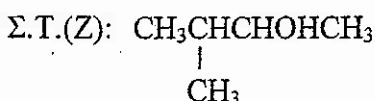
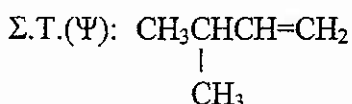
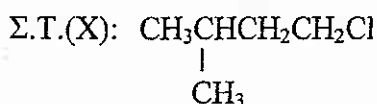
- Στον πρώτο σωλήνα, που περιέχει νερό, η ένωση δε διαλύεται λόγω του απολικού χαρακτήρα του αρωματικού πυρήνα. [1 μον.]
- Στους σωλήνες με το υδροχλωρικό οξύ και το υδροξείδιο του νατρίου διαλύεται επειδή αντιδρά και σχηματίζει ευδιάλυτα άλατα:



Αυτό οφείλεται στην παρουσία τόσο του όξινου φαινολικού υδροξυλίου (–OH), που αντιδρά με τη βάση, όσο και της βασικής αμινομάδας (–N(CH₃)₂), που αντιδρά με το οξύ.

[2×1=2 μον.]

Ερώτηση 7 [3×1=3 μον.]



Ερώτηση 8

Θετικό σφάλμα. Αυτό επειδή ο εγκλωβισμός της φυσαλίδας οδηγεί σε ανάγνωση όγκου του μέτρου, μεγαλύτερου από τον πραγματικό. Συνεπώς ο τίτλος που βρίσκεται για το άγνωστο είναι μεγαλύτερος από τον πραγματικό. [3×1=3 μον.]

Ερώτηση 9

- (α) Η οσμή εξαφανίζεται επειδή η αιθυλαμίνη αντιδρά με το θεικό οξύ και δίνει άλας, που ως μη πτητικό, δε μυρίζει. [1,5 μον.]
- (β) Με επίδραση περίσσειας διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, που ως ισχυρή βάση εκτοπίζει την αμίνη από το άλας της και έτσι επανέρχεται η οσμή της αμίνης. [1,5 μον.]

Ερώτηση 10

Σε δείγμα της **X** προσθέτουμε αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου και θερμαίνουμε ελαφρά σε υδρόλουτρο. Σχηματίζεται κάτοπτρο αργύρου, απόδειξη ότι η **X** είναι αλδεΐδη.

Σε νέο δείγμα της **X** προσθέτουμε I_2/NaOH , οπότε σχηματίζεται κίτρινο ίζημα. (Η αιθανάλη είναι η μόνη αλδεΐδη που δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση).

[2×1,5=3 μον.]

ΜΕΡΟΣ Β'

Ερώτηση 11

- I. (α) Πείραμα 1 Η ένωση είναι κορεσμένη με μικρή ανθρακοαλυσίδα.
Πείραμα 2 Η ένωση δεν περιέχει καρβοξυλομάδα.
Πείραμα 3 Η ένωση οξειδώνεται, συνεπώς έχει αναγωγικό χαρακτήρα. Περιέχει πιθανώς αλκοολομάδα ή αλδεΐδομάδα.
Πείραμα 4 Η ένωση δεν είναι αλδεΐδη ούτε άκυκλη μεθυλκετόνη.
Πείραμα 5 Η ένωση περιέχει την ομάδα CH_3CHOH - (η CH_3CO - απορρίφθηκε από το πείραμα 4).

[5 μον.]

- (β) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ [1 μον.]

- II. (α) Με προσθήκη δείγματος της ένωσης σε διάλυμα ανθρακικού νατρίου παρατηρείται έντονο άφρισμα, γεγονός που επιβεβαιώνει την παρουσία της καρβοξυλομάδας.
- (β) Με επίδραση $I_2/NaOH$ σε νέο δείγμα της ένωσης δεν παρατηρείται σχηματισμός ιζήματος, πράγμα που αποκλείει την ένωση Γ, η οποία περιέχει την ομάδα CH_3CHOH- .
[2×1=2 μον.]

Ερώτηση 12

- I. (α) Λάθος. Το κριτήριο για την κατάταξη των αμινών σε 1°, 2° και 3° είναι ο αριθμός των υδρογονανθρακικών ριζών που είναι ενωμένες με το άζωτο της αμινομάδας, ενώ των αλκοολών είναι η τάξη του άνθρακα που φέρει το υδροξύλιο. Συνεπώς η αντικατάσταση της αμινομάδας με το υδροξύλιο μπορεί να οδηγήσει σε οποιαδήποτε τάξη αλκοόλης. [2 μον.]

- (β) Ορθή. Σε διαλύματα της ίδιας μοριακότητας μεγαλύτερη $[H^+]$ και επομένως μικρότερο pH έχει το διάλυμα του ισχυρότερου οξέος. Η ισχύς ενός οξέος εξαρτάται από την πόλωση του δεσμού O-H του καρβοξυλίου. Όσο μεγαλύτερη είναι η πόλωση τόσο ισχυρότερο είναι το οξύ. [1 μον.]

Η ισχύς των τριών αυτών οξέων μεταβάλλεται στη σειρά:

2-χλωροπροπανικό (B) > προπανικό (Γ) > βουτανικό (Α)

- Το 2-χλωροπροπανικό οξύ είναι ισχυρότερο του προπανικού οξέος επειδή το χλώριο ασκεί αρνητικό επαγωγικό φαινόμενο (-I) και επομένως αυξάνει την πόλωση του δεσμού O-H.
- Το βουτανικό οξύ είναι ασθενέστερο του προπανικού επειδή έχει μεγαλύτερο αλκύλιο, που ασκεί μεγαλύτερο θετικό επαγωγικό φαινόμενο (+I) και επομένως ελαττώνει την πόλωση του δεσμού O-H. [2×1,5=3 μον.]

- II. (α) Αν προσθέσουμε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος σε διάλυμα βενζοϊκού νατρίου, σχηματίζεται λευκό ίζημα. [1 μον.]
- (β) Αν προσθέσουμε φαινόλη σε διάλυμα ανθρακικού νατρίου δεν παρατηρείται έκλυση αερίου. [1 μον.]

Ερώτηση 13

I. A: $HCOOCH(CH_3)_2$

B: $CH_3COOCH_2CH_3$

Γ: $CH_3CH_2COOCH_3$ [3×1=3 μον.]

- II. (α) Κατάλληλη συσκευή είναι η (ii). [1 μον.]

(β) $3CH_3CH_2OH + 2Na_2Cr_2O_7 + 8H_2SO_4 \rightarrow 3CH_3COOH + 2Cr_2(SO_4)_3 + 2Na_2SO_4 + 11H_2O$
[1 μον.]

(γ) Με απόσταξη. [1 μον.]

- (δ) i. Αν σε λίγο από το προϊόν ρίξουμε Na_2CO_3 προκαλείται άφρισμα. [0,5 μον.]
ii. Αν θερμάνουμε λίγο από το προϊόν με αιθανόλη στην παρουσία π. H_2SO_4 σχηματίζεται προϊόν με ευχάριστη μυρωδιά. [0,5 μον.]

III. (α) Η πρώτη ποσότητα του ακετυλενίου που παράγεται συμπαρασύρει και τον αέρα που υπήρχε στη συσκευή. Έτσι, εξασφαλίζουμε ότι το ακετυλένιο που θα αναφλέξουμε δε θα είναι αναμιγμένο με αέρα, αφού τέτοιο μίγμα είναι εκρηκτικό. [0,5 μ.]

(β) Προστίθεται άμμος (ή κομματάκια πορώδους πορσελάνης) για απαγωγή της παραγόμενης θερμότητας, επειδή η αντίδραση είναι πολύ εξώθερμη. [0,5 μον.]

Ερώτηση 14

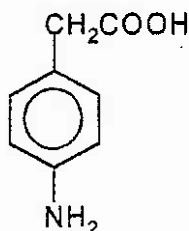
(α)	100g της X	—	63,58g C	5,96g H	21,19g O	9,27g N
	151g		$x_1=96g$	$x_2=9g$	$x_3=32g$	$x_4=14g$
			↓	↓	↓	↓
			96/12=8	9/1=9	32/16=2	14/14=1

⇒ M.T.(X): $C_8H_9NO_2$ [1 μον.]

(β) Από τις πληροφορίες συμπεραίνουμε τα ακόλουθα:

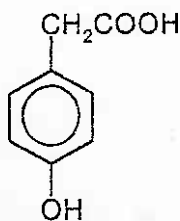
- Η X περιέχει καρβοξυλομάδα, αφού αντιδρά με το Na_2CO_3 κι ελευθερώνει αέριο. Και επειδή στο μόριό της υπάρχουν δύο άτομα οξυγόνου, συνάγεται ότι έχει μία καρβοξυλομάδα. [1 μον.]
- Αφού με το $NaNO_2/HCl$ ελευθερώνει αέριο και στο μόριό της υπάρχει ένα άτομο αζώτου, συνάγεται ότι περιέχει μία ομάδα $-NH_2$. [1 μον.]
- Η Ψ περιέχει υδροξύλιο στη θέση που η X είχε την αμινομάδα. Τότε μπορούμε να υπολογίσουμε τη μοριακή μάζα της Ψ:
 $M_r(\Psi) = 151 - (14 + 2) + (16 + 1) = 152$ [1 μον.]
- Από τα δεδομένα της εξουδετέρωσης συνάγονται τα ακόλουθα:
 Τα mole του NaOH: $n = MV = 1,25 \times 0,048 = 0,06 \text{ mol}$ [1 μον.]
 Τα mole της Ψ: $4,53/152 = 0,03 \text{ mol}$
 Δηλαδή 1 mol της Ψ αντιδρά με 2 mol NaOH. [1 μον.]
- Η Ψ πρέπει να έχει δύο όξινες ομάδες, ένα $-COOH$ και ένα $-OH$, που πρέπει να είναι φαινολικό, ενωμένο δηλαδή με τον πυρήνα. [0,5 μον.]
 Άρα και η αμινομάδα της X βρίσκεται στον πυρήνα. [0,5 μον.]
- Ωστε X: $NH_2C_6H_4CH_2COOH$ [1 μον.]

Ένας πιθανός Σ.Τ. της X:



(ή το ο- ή μ-διπαράγωγο) [1 μον.]

(γ) Σ.Τ.(Ψ):



(ή το ο- ή μ-διπαράγωγο)

[1 μον.]

Ερώτηση 16

(α) Ποσοστό οξυγόνου: $(O)\% = 100 - (77,92 + 11,69) = 10,39\%$

100g της Α	—	77,92g C	11,69g H	10,39g O
154g		$x_1 = 120g$	$x_2 = 18g$	$x_3 = 16g$
		↓	↓	↓
		$120/12 = 10$	$18/1 = 18$	$16/16 = 1$

⇒ M.T.(A): $C_{10}H_{18}O$ [2 μον.]

(β) Για την Α:

- Θετική ιωδοφορμική αντίδραση δείχνει την παρουσία $CH_3CH(OH)-$ ή CH_3CO- .
- Το ότι δεν αντιδρά με το $SOCl_2$ σημαίνει ότι δεν περιέχει $-OH$, συνεπώς περιέχει την ομάδα CH_3CO- .
- Αποχρωματισμός του βρωμιούχου νερού δείχνει την παρουσία πολλαπλού δεσμού.
- Αφού οξονολύεται, η ένωση πρέπει να περιέχει διπλό δεσμό. Το ένα από τα προϊόντα της οξονόλυσης, το Δ, πρέπει να περιέχει αλδεϋδομάδα, αφού οξειδώνεται από το $KMnO_4$ και το Tollens.
- Δεν περιέχει ασύμμετρο άτομο άνθρακα αφού δεν εμφανίζει οπτική ισομέρεια.
- Αφού έχει το χαμηλότερο σημείο ζέσεως από τα άλλα ισομερή, σημαίνει ότι έχει το μεγαλύτερο αριθμό διακλαδώσεων. [6×0,5=3 μον.]

Για τη Β:

- Αφού δε δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση, συνάγεται ότι δεν περιέχει τις ομάδες $CH_3CH(OH)-$ ή CH_3CO- .
- Αφού ελευθερώνει αέριο από το ανθρακικό νάτριο, σημαίνει ότι περιέχει καρβοξυλομάδα. Επομένως είναι κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ, όπως προκύπτει από τα στοιχεία που αφορούν την Α και Δ.
- Το άλας νατρίου της Β έχει $M_r = 124$. ⇒ $C_nH_{2n-1}O_2Na = 124$ ⇒ $n = 5$ [2 μον.]

Συνεπώς ο Σ.Τ. της Β είναι: $(CH_3)_2CCOOH$ [1 μον.] και της Δ: $(CH_3)_3CCHO$

Για τη Γ:

- Περιέχει την ομάδα CH_3CO- αφού προκύπτει από την Α, που δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση, ενώ η Β δεν τη δίνει. [2 μον.]

Από τις παραπάνω πληροφορίες συνάγεται ότι η Α είναι ακόρεστη μεθυλκετόνη της μορφής: $(CH_3)_3CCH=C \dots COCH_3$

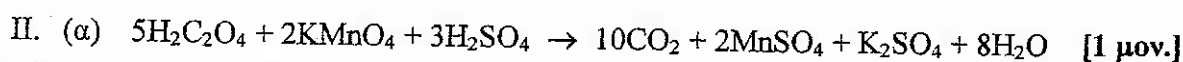
⇒ Σ.Τ.(Α): $(CH_3)_3CCH=CCOCH_3$ [3 μον.]
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad CH_2CH_3$

Ερώτηση 17

I. (α) Λάθη τεχνικής

1. (i) Κατά την έκπλυση της προχοΐδας δεν ξέπλυνε και το ακροφύσιο. Έπρεπε να αφήσει να ρέει το διάλυμα ανοίγοντας τη στρόφιγγα. Παραμονή σταγόνων νερού στο σταγονομετρικό τμήμα της προχοΐδας προκαλεί αραίωση του μέτρου. [1 μον.]
Τελικό σφάλμα **θετικό**. [0,5 μον.]
- (ii) Αφού γέμισε την προχοΐδα με το μέτρο, θα έπρεπε να ανοίξει τη στρόφιγγα και να ρυθμίσει τη ροή έτσι ώστε να γεμίσει το σταγονομετρικό τμήμα της προχοΐδας με το μέτρο και να απομακρυνθούν τυχόν φυσαλίδες. [1 μον.]
Υπαρξη κενού στο τμήμα αυτό οδηγεί σε **θετικό σφάλμα**. [0,5 μον.]
2. (i) Έπρεπε να ξεπλύνει το σιφώνιο εξωτερικά και εσωτερικά με το άγνωστο. Παραμονή σταγόνων νερού στο σιφώνιο οδηγεί σε λήψη μικρότερης ποσότητας διαλύματος οξέος και συνεπώς σε κατανάλωση μικρότερης ποσότητας μέτρου. [1 μον.]
Τελικό σφάλμα **αρνητικό**. [0,5 μον.]
- (ii) Δεν έπρεπε να ξεπλύνει την κωνική φιάλη με το διάλυμα του οξέος επειδή παραμονή σταγόνων του διαλύματος του οξέος σ' αυτή προκαλεί αύξηση της ποσότητας του αγνώστου και επομένως κατανάλωση μεγαλύτερης ποσότητας μέτρου. [1 μον.]
Τελικό σφάλμα **θετικό**. [0,5 μον.]

- (β) Και αν ακόμη δε γινόταν κανένα λάθος στην τεχνική, κατά τη διαδικασία της ογκομέτρησης, η πορεία που ακολούθησε ο μαθητής ήταν λανθασμένη λόγω κακής επιλογής του δείκτη. Η ηλιανθίνη έχει ζώνη εκτροπής εκτός της ζώνης εξουδετέρωσης και αλλάζει χρώμα πολύ πριν την προσθήκη του ισοδύναμου όγκου. [2 μον.]
Κατανάλωση πολύ μικρότερου όγκου του μέτρου από τον πραγματικά απαιτούμενο, οδηγεί σε λάθος προσδιορισμό της συγκέντρωσης του οξέος (πολύ μικρότερη της πραγματικής). [2 μον.]



(β)
$$\begin{array}{lcl} 1000 \text{ mL} & \text{---} & 0,02 \text{ mol KMnO}_4 \\ 20 \text{ mL} & & \underline{x_1=0,0004 \text{ mol}} \end{array} \quad (\text{ή } n=MV=0,02 \times 0,02=0,0004 \text{ mol})$$

$$\begin{array}{lcl} 5 \text{ mol H}_2\text{C}_2\text{O}_4 & \text{---} & 2 \text{ mol KMnO}_4 \\ \underline{x_2=0,001 \text{ mol}} & & 0,0004 \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{Σε } 25 \text{ mL} & \text{---} & 0,001 \text{ mol H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \\ 1000 \text{ mL} & & \underline{x_3=0,04 \text{ mol}} \end{array} \Rightarrow \underline{M=0,04} \quad [1 \text{ μον.}]$$

(γ)
$$\begin{array}{lcl} \text{Σε } 25 \text{ mL} & \text{---} & 0,001 \text{ mol H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \\ 250 \text{ mL} & & \underline{\psi_1=0,01 \text{ mol}} \end{array} \text{ που προήλθαν από } 0,01 \text{ mol ένυδρου οξέος.}$$

$$\begin{array}{lcl} 1,26 \text{ g H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O} & \text{---} & 0,01 \text{ mol} \\ \underline{\psi_2=126 \text{ g}} & & 1 \text{ mol} \end{array} \Rightarrow M_r(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O})=126 \Rightarrow \underline{x=2}$$

[1 μον.]

----- ΤΕΛΟΣ -----