

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021

Προτεινόμενες Λύσεις

ΜΑΘΗΜΑ: Χημεία-19

Ημερομηνία εξέτασης: Σάββατο, 5 Ιουνίου, 2021

Διάρκεια Εξέτασης: τρεις (3) ώρες

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ 16 ΣΕΛΙΔΕΣ.
ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΘΟΥΝ ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ ΜΕΡΗ, Α΄ ΚΑΙ Β΄, ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτονται
Πίνακας Χημικών Μετατοπίσεων $^1\text{H-NMR}$, Πίνακας Απορροφήσεων IR και Περιοδικός
Πίνακας

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1-10

Να απαντήσετε **σε όλες** τις ερωτήσεις 1-10.
Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με **5 μονάδες**.

Ερώτηση 1

Ομάδα φοιτητών και φοιτητριών, μετά από σχετικά πειράματα σε εργαστήριο οργανικής χημείας, διαπίστωσε τα ακόλουθα:

- (I) Το προπυλοβενζόλιο χλωριώνεται στον πυρήνα με μεγαλύτερη ταχύτητα από το βενζόλιο.
- (II) Τα αλκένια εμφανίζουν κάποιες κοινές χημικές ιδιότητες με τα αλκίνια.

Να εξηγήσετε σε τι οφείλονται οι διαπιστώσεις των φοιτητών/φοιτητριών.

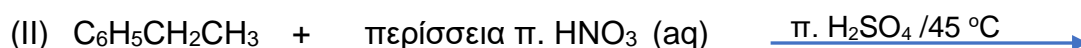
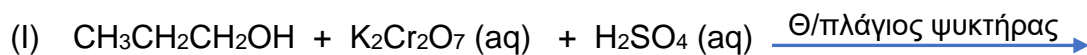
(I) Η προπυλομάδα λειτουργεί ως δότης ηλεκτρονίων προς τον πυρήνα, αυξάνει την ηλεκτρονιακή του πυκνότητα τον ενεργοποιεί και έτσι η

προσβολή του ηλεκτρονιόφιλου από τον πυρήνα είναι πιο εύκολη από ότι στο βενζόλιο.

(II) Τα αλκένια και τα αλκίνια έχουν π-δεσμό, και έτσι με σχάση (ανόρθωση) του οι δύο ομόλογες σειρές δίνουν παρόμοιες αντιδράσεις π.χ. προσθήκης (ή οξειδωσης ή πολυμερισμό)

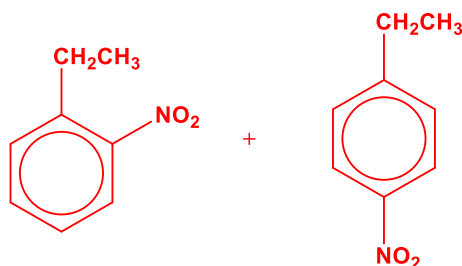
Ερώτηση 2

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των κύριων οργανικών προϊόντων των πιο κάτω αντιδράσεων, (I) έως (III):



(I) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

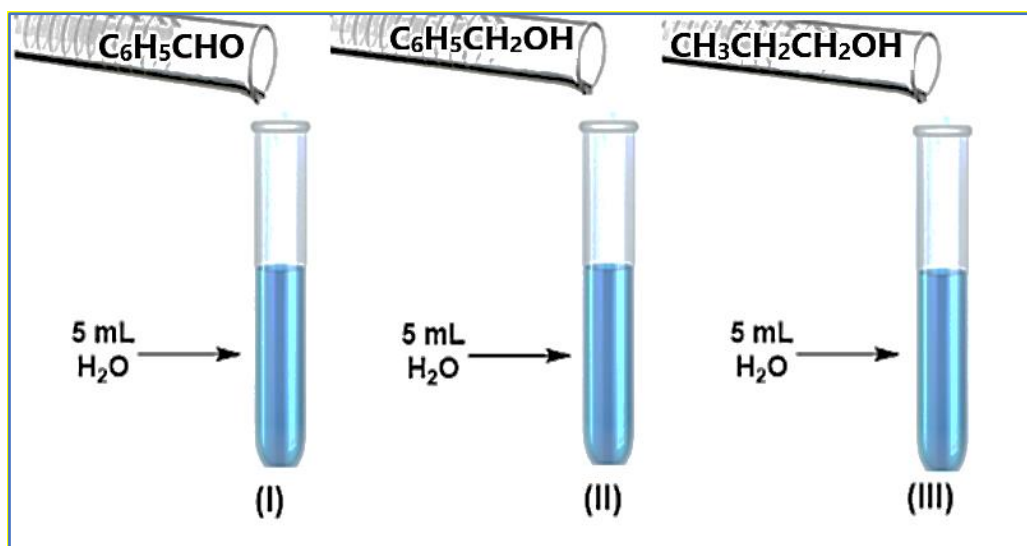
(II)



(III) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOK} + \text{CH}_3\text{OH}$

Ερώτηση 3

Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες (I), (II) και (III) μεταφέρονται 5 mL αποσταγμένου νερού, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Στη συνέχεια, προστίθενται στον κάθε σωλήνα αντίστοιχα, 2 mL βενζαλδεΐδης ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$), 2 mL βενζυλικής αλκοόλης ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$) και 2 mL προπαν-1-όλης ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$). Ακολούθως, οι τρεις δοκιμαστικοί σωλήνες πωματίζονται, ανακινούνται έντονα και αφήνονται σε ηρεμία.



(α) Να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα που αναμένεται στον κάθε δοκιμαστικό σωλήνα, μετά το τέλος της πειραματικής διαδικασίας που περιγράφεται πιο πάνω.

- (I) Σχηματίζονται δύο στιβάδες, η μικρή (οργανική) στιβάδα βρίσκεται κάτω/η μεγάλη (υδατική) στιβάδα βρίσκεται πάνω
- (II) Σχηματίζονται δύο στιβάδες, η μικρή (οργανική) στιβάδα βρίσκεται κάτω η μεγάλη (υδατική) στιβάδα βρίσκεται πάνω
- (III) Δεν διακρίνονται τα συστατικά (ομογενές μίγμα)

(β) Να εξηγήσετε, με αναφορά στις διαμοριακές δυνάμεις, σε τι οφείλεται το εμφανές αποτέλεσμα στον σωλήνα (II).

Μεταξύ των μορίων βενζυλικής αλκοόλης, αν και υπάρχουν δεσμοί υδρογόνου, υπερिशύει ο απολικός χαρακτήρας (δυνάμεις London) λόγω του μεγάλου απολικού τμήματος, ενώ μεταξύ των μορίων νερού αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου. Η ισχύς των διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων του νερού και της βενζυλικής αλκοόλης, δεν είναι ικανές να υπερνικήσουν την ισχύ των διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων βενζυλικής αλκοόλης – βενζυλικής αλκοόλης και των διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων του νερού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η βενζυλική αλκοόλη να μην αναμιγνύεται με το νερό.

Η πυκνότητα της βενζυλικής αλκοόλης είναι μεγαλύτερη από την πυκνότητα του νερού.

Ερώτηση 4

Δίνονται οι ακόλουθες δηλώσεις:

- (I) Στο πεντ-1-ίνιο οι σ-δεσμοί που υπάρχουν προκύπτουν μόνο με επικάλυψη $sp-sp$, sp^3-sp^3 και sp^3-s τροχιακών.
- (II) Κατά την επίδραση θερμού αιθανολικού διαλύματος NaOH στο 2-ιωδο-2-μεθυλοβουτάνιο, προκύπτουν δύο (2) πιθανά ισομερή προϊόντα.
- (III) Για υδατικό διάλυμα αιθανολικού νατρίου (CH_3CH_2ONa), ισχύει ότι $[H^+] = [OH^-]$.

(α) Να γράψετε για την κάθε δήλωση (I) έως (III), αν είναι ορθή ή λανθασμένη.

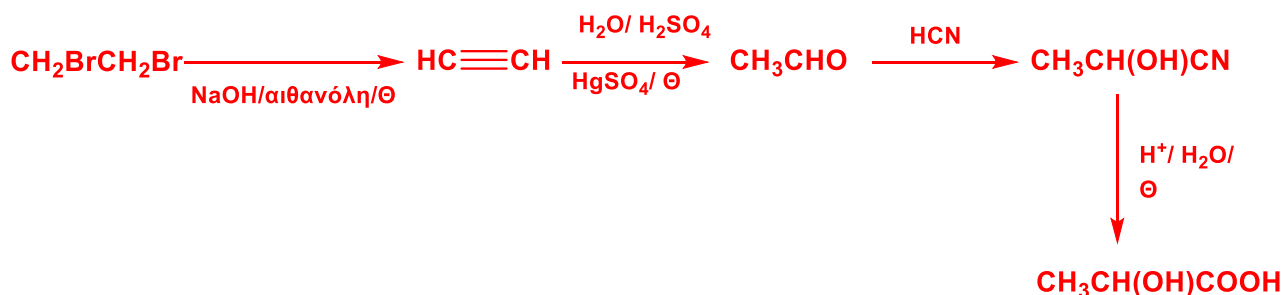
- (I) **Λανθασμένη**
(II) **Ορθή**
(III) **Λανθασμένη**

(β) Να δικαιολογήσετε, για τις δηλώσεις (I) και (III) μόνο, την απάντηση που δώσατε στο ερώτημα (α).

- (I) **Εκτός από τους σ-δεσμούς με επικάλυψη $sp-sp$, sp^3-sp^3 και sp^3-s σχηματίζονται σ-δεσμοί με επικάλυψη sp^3-sp και $sp-s$.**
(III) **Το CH_3CH_2ONa είναι βασικά υδρολυόμενο, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η $[OH^-]$ σε σχέση με το $[H^+]$ (και έτσι ισχύει ότι $[H^+] < [OH^-]$)**

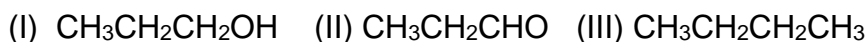
Ερώτηση 5

Να δείξετε διαγραμματικά, σε τέσσερα (4) μόνο στάδια, τη μετατροπή του 1,2-διβρωμοαιθανίου σε γαλακτικό οξύ, $CH_3CH(OH)COOH$, καταγράφοντας όλα τα ενδιάμεσα προϊόντα και αντιδραστήρια/συνθήκες.



Ερώτηση 6

Δίνονται οι οργανικές ενώσεις (I) έως (III):



(α) Να κατατάξετε τις πιο πάνω ενώσεις κατά σειρά αύξησης του σημείου ζέσεώς τους.



(β) Να δικαιολογήσετε την κατάταξη που δώσατε στο ερώτημα (α), με αναφορά στις διαμοριακές δυνάμεις.

- Οι τρεις ενώσεις έχουν παραπλήσια σχετική μοριακή μάζα
- Είναι ευθύγραμμες (χωρίς διακλάδωση)
- Σε όλες αναπτύσσονται διαμοριακές δυνάμεις London παρόμοιας ισχύος, η προπανάλη έχει επιπλέον δυνάμεις διπόλου – διπόλου και η προπαν-1-όλη δεσμούς υδρογόνου
- Η ισχύς των διαμοριακών ακολουθεί την σειρά **Δεσμοί υδρογόνου > διπόλου – διπόλου > δυνάμεις London**
- Απαιτείται μεγαλύτερη ενέργεια για να υπερνικηθούν με την σειρά που δίνεται και να μεταβούν από υγρή σε αέρια φάση και άρα ψηλότερο σημείο ζέσεως

Ερώτηση 7

Δίνεται η ακόλουθη χημική μετατροπή η οποία παρουσιάζει τη σχέση μεταξύ των άκυκλων κορεσμένων οργανικών ενώσεων X και Ψ.



Για τις οργανικές ενώσεις X και Ψ, δίνονται επίσης οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Η ένωση X αντιδρά με PCl_5 εκλύοντας αέριο.
- Η ένωση Ψ είναι κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη, με 26,66% κ.μ. οξυγόνο.

(α) Να υπολογίσετε τον αριθμό ατόμων άνθρακα της ένωσης Ψ.

(β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων X και Ψ.

(α) Η ένωση Ψ είναι κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη => ΓΜΤ: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$

Για την ένωση Ψ:

Περιέχονται 26,66 g O σε 100 g της ένωσης Ψ

16 g

$X_1 = ;$

$X_1 = 16 \cdot 100 / 26,66 = 60 \text{ g}$

Άρα $Mr(\Psi) = 60$

$$14n + 2 + 16 = 60 \Rightarrow n = 3$$

(β) X: CH_3CH_2COOH ψ: $CH_3CH_2CH_2OH$

Ερώτηση 8

Για τις οργανικές ενώσεις X, Ω, Ω₁ και Ω₂ δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- (I) Η ένωση X είναι ο απλούστερος άκυκλος κορεσμένος υδρογονάνθρακας, ο οποίος εμφανίζει μόνο μία κορυφή στο φάσμα ¹H-NMR, με παράγοντα ολοκλήρωσης 12.
- (II) Η κορεσμένη άκυκλη οργανική ένωση Ω:
- Εμφανίζει αναγωγικές ιδιότητες και δεν περιέχει 4^ο άτομο άνθρακα.
 - Με την επίδραση πυκνού υδατικού διαλύματος ΚΟΗ, υπό τις κατάλληλες συνθήκες, δίνει μίγμα οργανικών προϊόντων Ω₁ και Ω₂.
 - Έχει τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα με τις Ω₁ και Ω₂.
 - Μόνο η Ω και η Ω₁ παρουσιάζουν ισχυρή κορυφή στο φάσμα IR, στην περιοχή 1830–1660 cm⁻¹.

Να γράψετε, με βάση τις πιο πάνω πληροφορίες, ένα πιθανό συντακτικό τύπο για την κάθε οργανική ένωση X, Ω, Ω₁ και Ω₂.

(I) X: $CH_3C(CH_3)_2CH_3$

(II) Ω: $HCHO$

Ω₁: $HCOOK$

Ω₂: CH_3OH

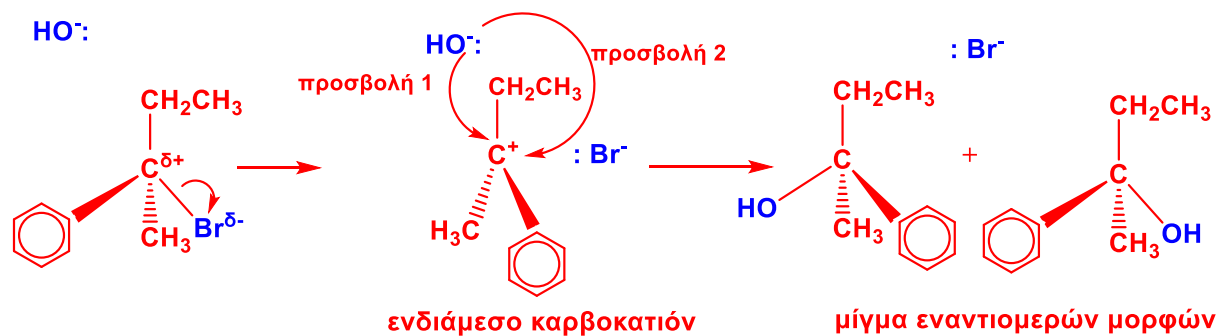
Ερώτηση 9

Η ένωση 2-βρωμο-2-φαινυλοβουτάνιο, $C_6H_5CBr(CH_3)CH_2CH_3$, με επίδραση υδατικού διαλύματος NaOH στις κατάλληλες συνθήκες, δίνει την οργανική ένωση X.

- (α) Να γράψετε το πλήρες όνομα του μηχανισμού, ο οποίος ακολουθείται κατά την αντίδραση.
- (β) Να γράψετε τον μηχανισμό της αντίδρασης, χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους στερεοχημικούς τύπους και σύμβολα.

(α) πυρηνόφιλη υποκατάσταση S_N1 ή μονομοριακή πυρηνόφιλη υποκατάσταση

(β)

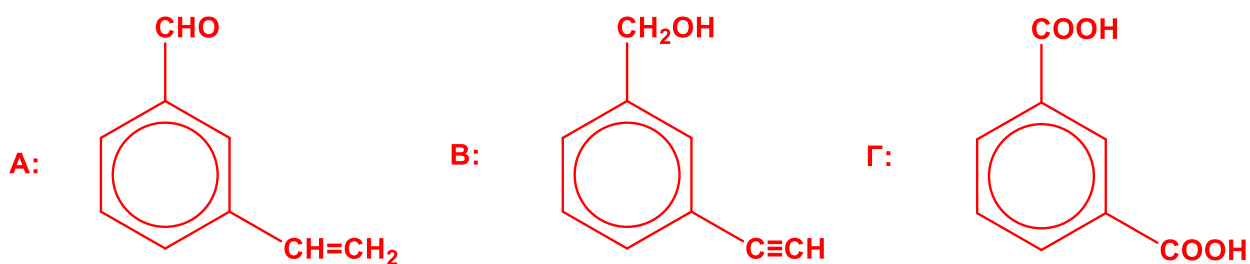


Ερώτηση 10

Για τις οργανικές ενώσεις A και B δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο, C₉H₈O.
- Αντιδρούν με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου στις κατάλληλες συνθήκες.
- Όταν θερμανθούν με διάλυμα KMnO₄, οξεισμένου με διάλυμα H₂SO₄, δίνουν το ίδιο δικαρβοξυλικό οξύ Γ, για το οποίο υπάρχουν μόνο τρία πιθανά μονοβρωμοπαράγωγα στον πυρήνα.
- Μόνο η ένωση B αντιδρά με μεταλλικό νάτριο.

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B και Γ.



ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 11-15

Να απαντήσετε **σε όλες** τις ερωτήσεις 11-15.
Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με **10 μονάδες**.

Ερώτηση 11

Σε εργαστηριακή άσκηση, ζητείται από τους μαθητές και μαθήτριες να διεξάγουν τα απαραίτητα πειράματα για την ταυτοποίηση των πιο κάτω έξι (6) άχρωμων υγρών οργανικών ενώσεων, οι οποίες βρίσκονται σε ξεχωριστά δοχεία, χωρίς ετικέτες.

*βενζαλδεΐδη, 2-μεθυλοπροπαν-2-όλη, βουταν-2-όνη,
αιθανάλη, αιθανικό οξύ, μεθανικό οξύ*

Η Μαρία, με βάση τις γνώσεις της από την οργανική χημεία, αφού ονόμασε τα υγρά Α, Β, Γ, Δ, Ε και ΣΤ, με τυχαία σειρά, αποφάσισε να διεξάγει τέσσερις (4) πειραματικές δοκιμές στο καθένα.

Για την πρώτη δοκιμή, μετέφερε 2 mL από το κάθε υγρό (Α έως ΣΤ), ξεχωριστά, σε έξι (6) δοκιμαστικούς σωλήνες και στη συνέχεια, πρόσθεσε μικρή ποσότητα διαλύματος NaOH και στερεού ιωδίου (I₂) και στους έξι (6) σωλήνες. Κατέγραψε τις παρατηρήσεις της σε σχετικό πίνακα, σημειώνοντας «√» όπου υπήρχε εμφανές αποτέλεσμα και «X» όπου δεν υπήρχε οποιοδήποτε εμφανές αποτέλεσμα.

Συνέχισε με τον ίδιο τρόπο, προσθέτοντας κάθε φορά στην κάθε οργανική ουσία (Α έως ΣΤ), διαφορετικό αντιδραστήριο στις κατάλληλες συνθήκες και καταγράφοντας τις παρατηρήσεις της.

Δίνεται πιο κάτω, ο πίνακας με τα αποτελέσματα των πειραμάτων που εκτέλεσε η Μαρία.

Δοκιμή με:	Υγρό Α	Υγρό Β	Υγρό Γ	Υγρό Δ	Υγρό Ε	Υγρό ΣΤ
I ₂ /NaOH	X	X	X	X	√	√
Na	√	X	√	√	X	X
K ₂ Cr ₂ O ₇ / H ₂ SO ₄ /Θ	√	√	X	X	X	√
Na ₂ CO ₃	√	X	√	X	X	X

Να γράψετε:

(α) τον συντακτικό τύπο του κάθε οργανικού υγρού Α έως ΣΤ, με βάση τα αποτελέσματα που κατέγραψε η μαθήτρια στον πίνακα.

**A: HCOOH B: C₆H₅CHO, Γ: CH₃COOH,
Δ: (CH₃)₃COH, Ε: CH₃COCH₂CH₃, ΣΤ: CH₃CHO**

(β) το εμφανές αποτέλεσμα, το οποίο αναμένεται να δώσει το κάθε ένα από τα τέσσερα (4) αντιδραστήρια που χρησιμοποίησε η μαθήτρια.

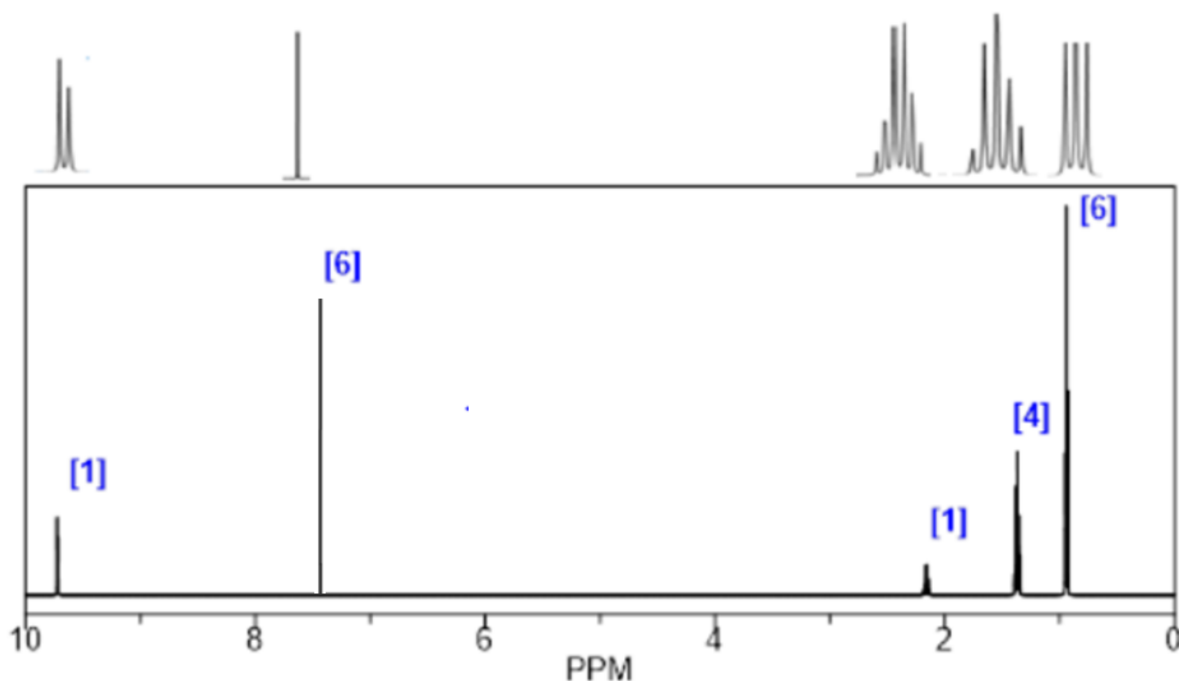
$I_2/NaOH$	Κίτρινο ίζημα
Na	Φυσαλίδες άχρωμου αερίου
$K_2Cr_2O_7/H_2SO_4/Θ$	Το χρώμα του διαλύματος (από πορτοκαλί) γίνεται πράσινο
Na_2CO_3	Αφρισμός

Ερώτηση 12

Κατά τη διαδικασία φασματοσκοπικού προσδιορισμού κορεσμένης άκυκλης οργανικής ένωσης X, με μοριακό τύπο $C_6H_{12}O$, ένας φοιτητής προετοίμασε το δείγμα προς ανάλυση ^1H-NMR , χρησιμοποιώντας ως διαλύτη τον υδρογονάνθρακα Δ.

Το φάσμα ^1H-NMR του δείγματος δίνεται πιο κάτω.

Στο πάνω μέρος του φάσματος φαίνονται οι πολλαπλότητες των κορυφών και οι αριθμοί στις αγκύλες αναφέρονται στους παράγοντες ολοκλήρωσης.

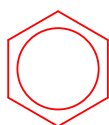


(α) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης X και του διαλύτη Δ, χρησιμοποιώντας όλες τις πληροφορίες και καταγράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας.

Χημ. Μετατόπιση*	Παράγοντας. Ολοκλήρωσης*	Πολλαπλότητα*	Συμπέρασμα/ Προτεινόμενη δομή
1	6	Τριπλή	6 ισοδ. Πρωτόνια με 2 γειτονικά πρωτόνια => πιθανό 2 CH_3CH_2
1,5	4	Πενταπλή	4 ισοδ. πρωτόνια με 4 γειτονικά πρωτόνια => πιθανό 2 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}$
2,2	1	Εξαπλή	1 πρωτόνιο με 5 γειτονικά πρωτόνια => πιθανό $(-\text{CH}_2)_2\text{CHCH}<$
7,6	6	Απλή	6 ισοδύναμα αρωματικά πρωτόνια => αντιστοιχεί στο βενζόλιο (Διαλύτης Δ)
9,8	1	διπλή	Αλδεϋδικό πρωτόνιο με 1 γειτονικό υδρογόνο

Από τον ΜΤ προκύπτει ότι η ένωση δεν είναι αρωματική και επομένως η κορυφή πρέπει να ανήκει στον διαλύτη.

Διαλύτης Δ:



Χ: $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHCHO}$

(β) Δίνονται τρεις (3) άλλοι διαλύτες:

προπανάλη, εξάνιο και τετραχλωράνθρακας, (CCl_4)

(i) Να επιλέξετε, αντί του διαλύτη Δ, τον καταλληλότερο από τους τρεις (3) αυτούς διαλύτες, για τη φασματοσκοπική ανάλυση της οργανικής ένωσης Χ.

τετραχλωράνθρακας, (CCl_4)

(ii) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας στο ερώτημα β(i).

Είναι ο μόνος προτεινόμενος διαλύτης χωρίς πρωτόνια (υδρογόνα), οπότε δεν θα δίνει κορυφές στο φάσμα οι οποίες μπορεί να επικαλύπτουν κορυφές της ένωσης και να δρουν παρεμποδιστικά.

(γ) Να εξηγήσετε τον ρόλο του τετραμεθυλοπυριτίου (τετραμεθυλοσιλανίου) στην φασματοσκοπία $^1\text{H-NMR}$.

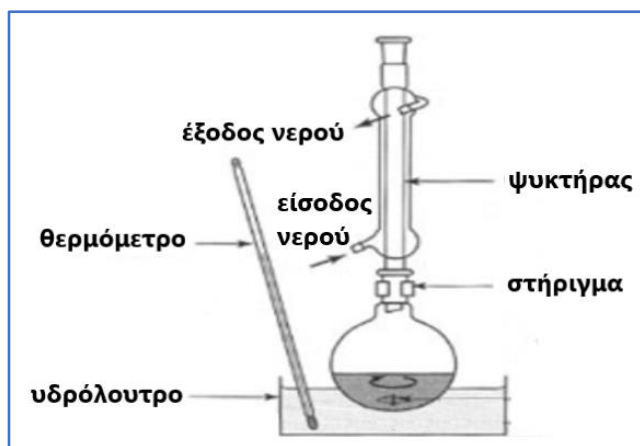
Για βαθμονόμηση του φάσματος και καθορισμό της μηδενικής του τιμής.

Ερώτηση 13

Ο κύριος Γεωργίου μαζί με μια ομάδα μαθητών και μαθητριών, στο πλαίσιο ενός διαγωνισμού επιχειρηματικότητας, ανέλαβαν την παρασκευή ενός αρώματος για το αυτοκίνητο. Μετά από μελέτη, αποφάσισαν να παρασκευάσουν τον προπανικό αιθυλεστέρα, με άρωμα ανανά.

Η ομάδα προμηθεύτηκε τα απαιτούμενα αντιδραστήρια, όργανα και συσκευές και ακολούθησε τα πιο κάτω στάδια για την παρασκευή του προπανικού αιθυλεστέρα:

- (I) Πλήρης απόσταξη 250 mL διαλύματος της αλκοόλης Χ με περιεκτικότητα 69% v/v, συλλογή του αποστάγματος και περαιτέρω επεξεργασία για λήψη καθαρής αλκοόλης (η πυκνότητα της καθαρής αλκοόλης Χ είναι ίση με 0,79 g/mL).
- (II) Μεταφορά όλης της ποσότητας της αλκοόλης Χ σε σφαιρική φιάλη.
- (III) Προσθήκη περίσσειας του κατάλληλου οξέος Φ.
- (IV) Προσθήκη 1–2 mL πυκνού θειικού οξέος και μικρής ποσότητας από κομματάκια πορσελάνης.
- (V) Εφαρμογή κάθετου ψυκτήρα στη σφαιρική φιάλη, τοποθέτησή της σε υδρόλουτρο, και ρύθμιση της θερμοκρασίας στους 80-90 °C με τη βοήθεια θερμομέτρου.
- (VI) Θέρμανση του μίγματος για μερικές ώρες, όπως φαίνεται στο πιο κάτω διάγραμμα.
- (VII) Διαχωρισμός, καθαρισμός και ζύγιση του προπανικού αιθυλεστέρα, του οποίου η τελική μάζα βρέθηκε να είναι ίση με 174 g.



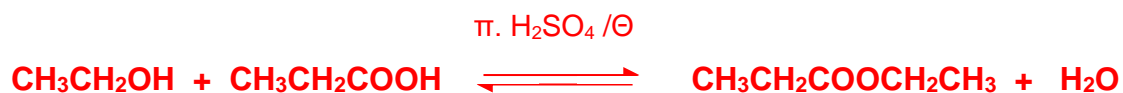
- (α) (i) Να εισηγηθείτε μία απλή εργαστηριακή πρακτική, ώστε το άρωμα του εστέρα να γίνει πιο ευδιάκριτο, πριν το στάδιο (VII).

Προσθήκη δείγματος του εστέρα σε λίγο νερό

- (ii) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας στο ερώτημα α(i).

Ο εστέρας σχηματίζει στιβάδα πάνω από το νερό, ενώ τα υπόλοιπα συστατικά του μίγματος (οξύ και αλκοόλη) διαλύονται πλήρως στο νερό.

- (β) Να γράψετε την χημική εξίσωση της αντίδρασης παρασκευής του εστέρα από το κατάλληλο οξύ Φ και την αλκοόλη Χ, συμπεριλαμβάνοντας και τις απαραίτητες συνθήκες.



- (γ) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης εστεροποίησης, εάν για τα υπόλοιπα στάδια της διαδικασίας οι απώλειες θεωρούνται αμελητέες.

Αλκοόλη Χ: 69% v/v

69 mL αιθανόλης σε 100mL διαλύματος

X =172,5 mL 250 mL

$$\rho = m/v \quad 0,79 = m/172,5 \quad m = 136,275\text{g}$$

Mr (αιθανόλης)=46 Mr (εστέρα) =102

1 mol αιθανόλης δίνει 1 mol εστέρα

46 g 102 g

136,275 g

x=302 g εστέρα

Απόδοση= % Π/Θ = (100. 174 g)/302 g = 57,6 % ή 0,58

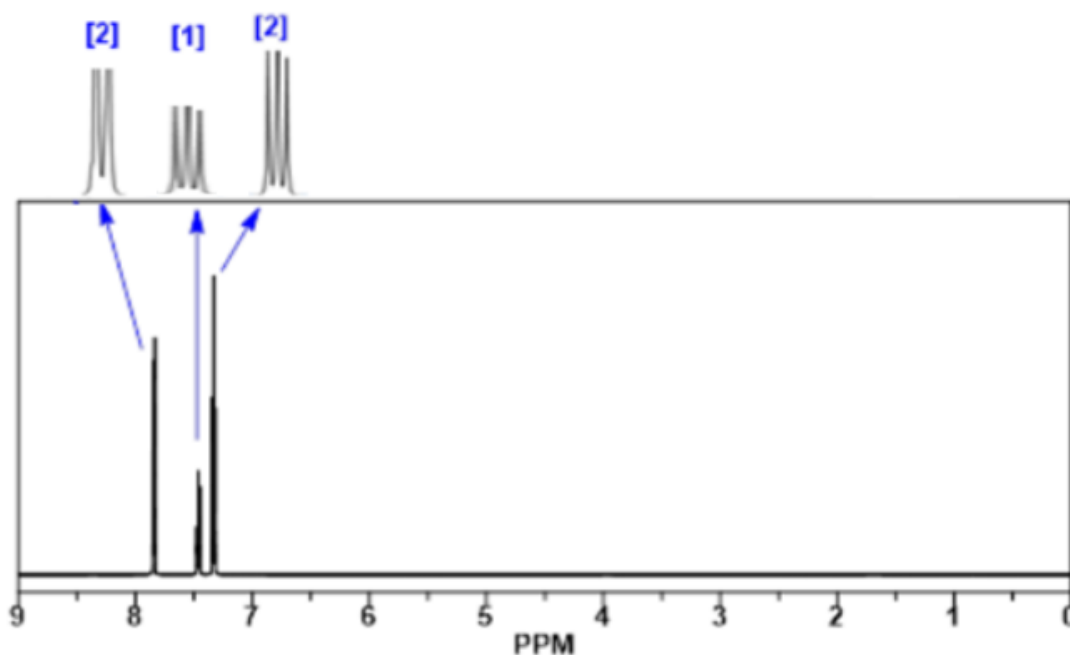
Ερώτηση 14

Όταν η οργανική ένωση Α με Μ.Τ. $C_{10}H_{12}O_2$ θερμαίνεται με αραιό διάλυμα οξέος, παράγονται δύο οργανικά προϊόντα, το Β και το Γ.

Για τις οργανικές ενώσεις Α, Β και Γ δίνονται επιπρόσθετα οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Η ένωση Γ, είναι η απλούστερη της ομόλογης σειράς της που δεν αποχρωματίζει θερμό οξιτισμένο διάλυμα $KMnO_4$.
- Κατά την επίδραση με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου, $I_2/NaOH$, στην ένωση Β, παρατηρείται η δημιουργία του στερεού Σ, ενώ παράγεται ταυτόχρονα η οργανική ένωση Β₁. Η φασματοσκοπική ανάλυση ^1H-NMR της Β₁ δίνει το πιο κάτω φάσμα.

Στο πάνω μέρος του φάσματος φαίνονται οι πολλαπλότητες των κορυφών και οι αριθμοί στις αγκύλες αναφέρονται στους παράγοντες ολοκλήρωσης.



(α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των Α, Β, Β₁, Γ και Σ, χρησιμοποιώντας όλα τα δεδομένα και καταγράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας.

Λόγω Μ.Τ. και υδρόλυσης που δίνει 2 οργανικά προϊόντα, η Α πιθανό να είναι εστέρας.

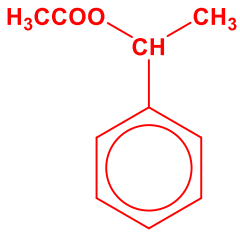
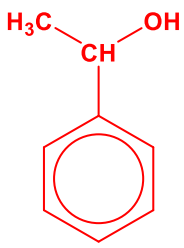
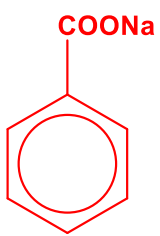
Η ένωση Β, ως προϊόν υδρόλυσης εστέρα που δίνει ιωδοφορμική είναι αλκοόλη με $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})-$

Η ένωση Β₁ είναι καρβοξυλικό άλας, ως προϊόν ιωδοφορμικής αντίδρασης με ένα άτομο άνθρακα λιγότερο από την Β.

Η ένωση Γ, ως προϊόν υδρόλυσης εστέρα θα είναι καρβοξυλικό οξύ. Το πρώτο μέλος (HCOOH) οξειδώνεται και άρα θα πρέπει να είναι το επόμενο μέλος (και είναι το CH_3COOH).

Χημ. Μετατόπιση*	Παράγοντας. Ολοκλήρωσης*	Πολλαπλότητα*	Συμπέρασμα/ Προτεινόμενη δομή
7,4	2	Τριπλή	2 ισοδύναμα αρωματικά πρωτόνια με 2 γειτονικά πρωτόνια
7,5	1	Τριπλή	1 αρωματικό πρωτόνιο με 2 γειτονικά πρωτόνια
7,8	2	Διπλή	2 ισοδύναμα αρωματικά πρωτόνια με 1 γειτονικό πρωτόνιο

(Η ύπαρξη 5 αρωματικών υδρογόνων υποδηλώνει μονοϋποκατεστημένο βενζόλιο.)

A: $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_5$ ή	
B: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ή	
B₁: $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ ή	
Γ: CH_3COOH	
Σ: CHI_3	

(β) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο του αντιδραστήριου Z (διαφορετικού από το Γ), το οποίο αντιδρά με την οργανική ένωση Β, σε ένα στάδιο, για την παραγωγή της οργανικής ένωσης Α.

Z: CH_3COCl

Ερώτηση 15

Για τις άκυκλες κορεσμένες οργανικές ενώσεις Α, Β και Γ, με μοριακό τύπο $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$, δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Η ένωση Α αντιδρά: (I) με 2,4-δινιτροφαιλυδραζίνη (2,4-ΔΝΦΥ) και (II) με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου, ενώ στο φάσμα $^1\text{H-NMR}$ χαμηλής ανάλυσης εμφανίζει μόνο δύο χημικές μετατοπίσεις.
- Η ένωση Β δίνει αντίδραση με πυκνό διάλυμα ΚΟΗ.

- Η ένωση Γ αντιδρά με το φελίγγειο υγρό και περιέχει πρωτοταγή (1°) και τριτοταγή (3°) άτομα άνθρακα μόνο.

(α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β και Γ, χρησιμοποιώντας όλα τα δεδομένα και καταγράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας.

Η ένωση Α αντιδρά με 2,4-ΔΝΦΥ, άρα έχει καρβονύλιο / δίνει ιωδοφορμική, άρα έχει μεθυλοκετονομάδα

Εμφανίζει 2 χημικές μετατοπίσεις, άρα 2 διαφορετικά είδη πρωτονίων ως προς το περιβάλλον

Η ένωση Β δίνει Cannizzaro, άρα είναι αλδεΐδη λόγω Μ.Τ. και δεν έχει α-υδρογόνα

Η ένωση Γ αντιδρά με το Fehling, άρα είναι αλδεΐδη, και έχει μόνο 1° R-C και 3° R₃C- άτομα άνθρακα.



(β) Να γράψετε την αντίδραση:

(i) της Β με πυκνό διάλυμα ΚΟΗ και



(ii) της Γ με το φελίγγειο υγρό.



ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ