

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2023

ΜΑΘΗΜΑ: Χημεία (19)

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Δευτέρα, 19 Ιουνίου, 2023  
8:00 - 11:00

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ 11 ΣΕΛΙΔΕΣ  
ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΘΟΥΝ ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ ΜΕΡΗ, Α΄ ΚΑΙ Β΄, ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ  
Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτονται Περιοδικός Πίνακας,  
Πίνακας Απορροφήσεων IR και Πίνακας Χημικών Μετατοπίσεων  $^1\text{H-NMR}$

**ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1-10**

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

**Ερώτηση 1**

Δίνεται η πληροφορία ότι το άκυκλο κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ Α διαλύεται στο νερό. Επιπρόσθετα, δίνεται ότι το οξύ Α οξειδώνεται με ισχυρές οξειδωτικές ουσίες, στις κατάλληλες συνθήκες.

α) Να γράψετε:

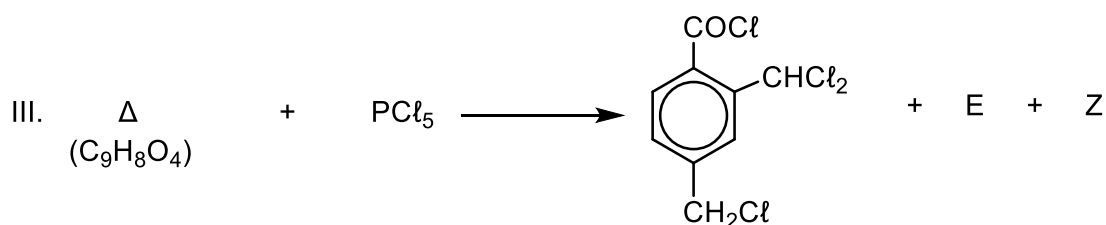
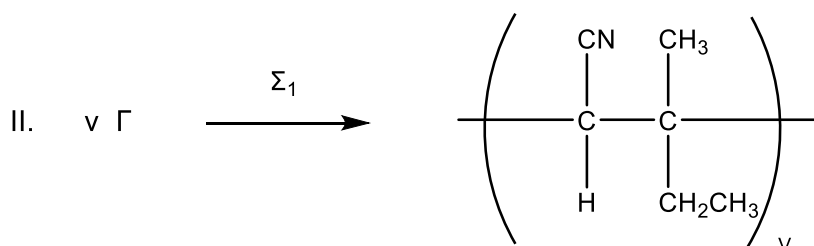
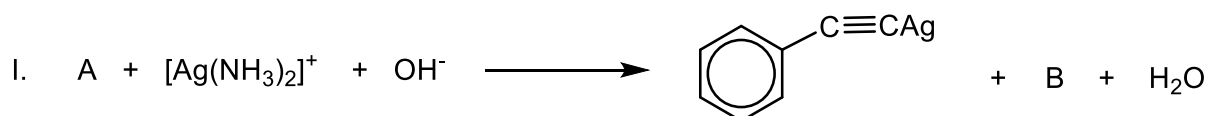
(i) τον συντακτικό τύπο του οξέος Α.

(ii) τη χημική εξίσωση ιοντισμού του οξέος Α, κατά Brønsted-Lowry.

β) Να εξηγήσετε σε τι οφείλεται ο όξινος χαρακτήρας των καρβοξυλικών οξέων.

## Ερώτηση 2

Δίνονται οι χημικές αντιδράσεις (I) έως (III):



Να γράψετε:

- τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων και τους μοριακούς τύπους των ανόργανων ενώσεων, οι οποίες συμβολίζονται με τα γράμματα A, B, Γ, Δ, E και Z.
- τις συνθήκες  $\Sigma_1$  για την αντίδραση (II).

## Ερώτηση 3

Τα πιο κάτω ερωτήματα αφορούν στα άκυκλα κορεσμένα ισομερή A, B και Γ, τα οποία έχουν μοριακό τύπο  $C_5H_{10}O$ .

Να γράψετε:

- τον συντακτικό τύπο του ισομερούς A, το οποίο δίνει εμφανές αποτέλεσμα με το φελίγγειο υγρό και μεταξύ των μορίων του αναπτύσσονται οι ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις έλξης από όλα τα ισομερή του, τα οποία ανήκουν στην ίδια ομόλογη σειρά.
- τον συντακτικό τύπο του ισομερούς B, το οποίο έχει τεταρτοταγές άτομο άνθρακα.
- (i) τον συντακτικό τύπο του ισομερούς Γ, το οποίο εμφανίζει οπτική ισομέρεια, (ii) τους στερεοχημικούς τύπους του ισομερούς Γ.

#### **Ερώτηση 4**

Ο πίνακας που ακολουθεί, περιέχει πληροφορίες που αφορούν στις φυσικές ιδιότητες των οργανικών ενώσεων:

(I) πεντάνιο (II) εξάνιο (III) πενταν-1-όλη και (IV) πεντανάλη

Οι ενώσεις συμβολίζονται στον πίνακα με τα γράμματα Α, Β, Γ και Δ με τυχαία σειρά.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Γ</b>	<b>Δ</b>
<b>Σημείο Ζέσεως (°C)</b>	137	69	103	36
<b>Διαλυτότητα (g/100 mL H<sub>2</sub>O)</b>	2,2	0,0013	1,4	0,004
<b>Πυκνότητα (g/mL)</b>	0,8146	0,6606	0,8095	0,6262
<b>Εμφάνιση</b>	Άχρωμο υγρό	Άχρωμο υγρό	Άχρωμο υγρό	Άχρωμο υγρό

- α) Να αντιστοιχήσετε την κάθε ένωση (I) έως (IV) με ένα από τα γράμματα Α έως Δ, με βάση τις πληροφορίες που δίνονται στον πιο πάνω πίνακα.
- β) Να εξηγήσετε, με αναφορά στις διαμοριακές δυνάμεις έλξης, τη διαφορά στο σημείο ζέσεως μεταξύ των ενώσεων πενταν-1-όλη και πεντανάλη.

#### **Ερώτηση 5**

Τα ερωτήματα που ακολουθούν, αφορούν στη χημική αντίδραση του 2-μεθυλοβουτ-2-ενίου με το υδροχλωρίο.

- α) (i) Να ονομάσετε τον μηχανισμό που ακολουθείται στην πιο πάνω αντίδραση.  
(ii) Να απεικονίσετε τον μηχανισμό της πιο πάνω αντίδρασης, χρησιμοποιώντας όλους τους απαραίτητους συντακτικούς τύπους και συμβολισμούς.
- β) Να γράψετε το είδος σχάσης του δεσμού στο μόριο του υδροχλωρίου.
- γ) Να εξηγήσετε, με αναφορά στον μηχανισμό, τον σχηματισμό του κύριου προϊόντος προσθήκης του υδροχλωρίου στο 2-μεθυλοβουτ-2-ένιο.

## Ερώτηση 6

Μαθητές και μαθήτριες της Γ΄ Λυκείου, στο πλαίσιο του μαθήματος της Χημείας, εκτέλεσαν μία σειρά από τρία (3) πειράματα στο εργαστήριο, ώστε να μελετήσουν τις χημικές ιδιότητες ορισμένων οργανικών ενώσεων.

*Πείραμα Α:* Πλησίασαν αναμμένο κερί σε δύο (2) ύαλους ωρολογίου που περιείχαν από 2 mL εξανίου και 2 mL πετρελαίου, αντίστοιχα.

*Πείραμα Β:* Διοχέτευσαν περίσσεια αέριου αιθινίου σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιείχε 2 mL υδατικού διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου 0,02 M και 2 mL υδατικού διαλύματος θειικού οξέος 2 M.

*Πείραμα Γ:* Μετέφεραν μικρή ποσότητα ρινισμάτων σιδήρου σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιείχε 1 mL τολουολίου και 1 mL βρωμιούχου νερού, πωμάτισαν τον σωλήνα και ανακίνησαν το μείγμα για 4-5 λεπτά.

- α) (i) Να συγκρίνετε τη φλόγα καύσης του εξανίου και του πετρελαίου (Πείραμα Α).  
(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- β) Να γράψετε τη χρωματική μεταβολή που αναμένεται να γίνει στον δοκιμαστικό σωλήνα του Πειράματος Β.
- γ) Να εξηγήσετε γιατί πρόσθεσαν τα ρινίσματα σιδήρου στον δοκιμαστικό σωλήνα του Πειράματος Γ.
- δ) Να γράψετε τον/τους συντακτικό/ούς τύπο/ους του/των κύριου/ων οργανικού/ών προϊόντος/ων της χημικής αντίδρασης που πραγματοποιείται στο Πείραμα Γ.

### **Ερώτηση 7**

Κατά την αντίδραση του αιθυλοβενζολίου με βρώμιο, υπό την επίδραση υπεριώδους ακτινοβολίας, παράγεται μεταξύ άλλων η ένωση 1-βρωμο-1-φαινυλοαιθάνιο,  $C_6H_5CHBrCH_3$ .

- α) Να ονομάσετε τον μηχανισμό, ο οποίος ακολουθείται κατά την πιο πάνω αντίδραση.
- β) Να γράψετε τις δύο (2) αντιδράσεις του μηχανισμού, οι οποίες σχηματίζουν το τελικό προϊόν  $C_6H_5CHBrCH_3$ , χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους συντακτικούς τύπους και συμβολισμούς. Οι δύο (2) αντιδράσεις ανήκουν σε διαφορετικά στάδια του μηχανισμού.
- γ) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο του υδρογονάνθρακα, ο οποίος σχηματίζεται ως παραπροϊόν κατά την πιο πάνω αντίδραση.

### **Ερώτηση 8**

Σε μία μαθήτρια δόθηκαν τέσσερα (4) ζεύγη οργανικών ουσιών. Η μαθήτρια για να διακρίνει τις ουσίες του κάθε ζεύγους, επέδρασε σε δείγματα από τις ουσίες με αντιδραστήρια/συνθήκες της δικής της επιλογής, όπως φαίνεται στον πιο κάτω πίνακα:

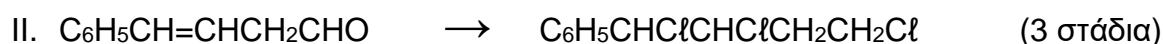
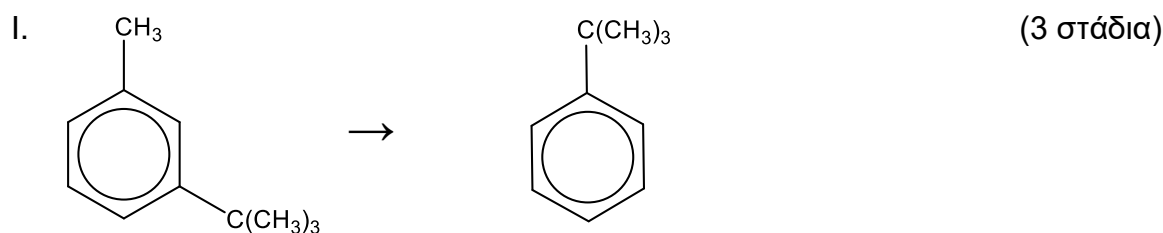
Ζεύγος Ουσιών			Αντιδραστήρια/Συνθήκες
A/A	Ουσία A	Ουσία B	
1	βουταν-1-όλη	2-μεθυλοβουταν-2-όλη	$I_2/NaOH$
2	οξαλικό οξύ	βενζοϊκό οξύ	$KMnO_4/H_2SO_4/\theta$
3	2,2-διμεθυλοπροπαν-1-όλη	2,2-διμεθυλοπροπανάλη	στερεό νάτριο
4	αιθανάλη	προπανόνη	2,4-δινιτροφαινυλδραζίνη

Να γράψετε:

- α) «ΝΑΙ» εάν είναι δυνατή η διάκριση των ουσιών και «ΟΧΙ» εάν δεν είναι δυνατή, με τα αντιδραστήρια/συνθήκες που πρότεινε η μαθήτρια για κάθε ζεύγος.
- β) τον χημικό τύπο του/των αντιδραστηρίου/ων και τις απαραίτητες συνθήκες, έτσι ώστε να είναι δυνατή η διάκριση των ουσιών, για το/α ζεύγος/η του ερωτήματος (α) που απαντήσατε «ΟΧΙ». Τα αντιδραστήρια/συνθήκες που θα προτείνετε, να μην έχουν χρησιμοποιηθεί από τη μαθήτρια και να είναι διαφορετικά μεταξύ τους.
- γ) το εμφανές αποτέλεσμα για τα αντιδραστήρια/συνθήκες που προτείνετε στο ερώτημα (β).

### Ερώτηση 9

Να δείξετε διαγραμματικά την πορεία των πιο κάτω μετατροπών (I) και (II), γράφοντας τους συντακτικούς τύπους των ενδιάμεσων κύριων οργανικών προϊόντων και τα απαραίτητα αντιδραστήρια ή/και συνθήκες. Να χρησιμοποιήσετε τον ενδεικνυόμενο αριθμό σταδίων, που δίνεται στην παρένθεση.



### Ερώτηση 10

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε, αξιοποιώντας τις πληροφορίες που δίνονται πιο κάτω.

- α) Το αλκένιο Α, με οξείδωση στις κατάλληλες συνθήκες δίνει ως οργανικό προϊόν την ένωση Β μόνο, η οποία δεν εμφανίζει όξινες ιδιότητες και έχει σχετική μοριακή μάζα ίση με 72. Δίνεται επίσης η πληροφορία ότι κατά την οξείδωση του αλκενίου Α δεν ελευθερώνεται αέριο.
- β) Δύο (2) άκυκλες ευθύγραμμες ισομερείς οργανικές ενώσεις Γ και Δ έχουν μοριακό τύπο  $C_4H_6O$  και δίνουν εμφανές αποτέλεσμα με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου. Επίσης, με οξείδωση των ενώσεων Γ και Δ με υδατικό διάλυμα  $KMnO_4/H_2SO_4$  στις κατάλληλες συνθήκες, σχηματίζεται το ίδιο οργανικό προϊόν Ε, ενώ ταυτόχρονα ελευθερώνεται αέριο, το οποίο θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο. Με επίδραση  $PCl_5$  στις ενώσεις Γ και Δ, μόνο η ένωση Δ δίνει εμφανές αποτέλεσμα.

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

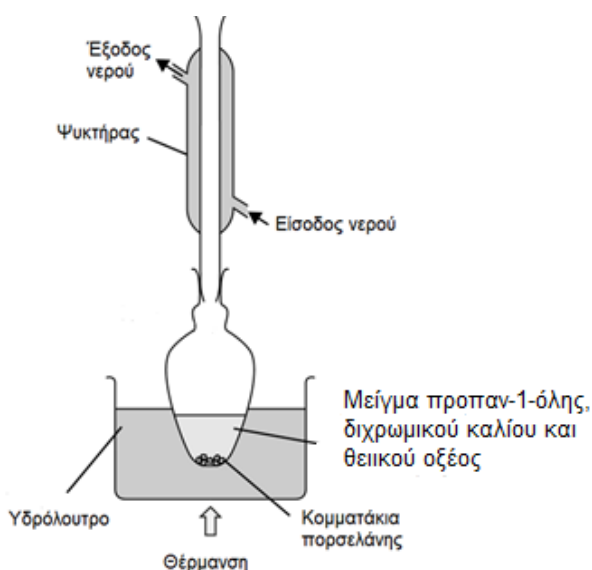
## **ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 11-15**

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

### **Ερώτηση 11**

Η ερώτηση αφορά στην οξείδωση της προπαν-1-όλης με διάλυμα διχρωμικού καλίου οξινισμένο με θειικό οξύ και το προϊόν οξείδωσής της, την οργανική ένωση Χ.

α) Πιο κάτω δίνεται η συσκευή με την οποία πραγματοποιείται η οξείδωση.



- (i) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης οξείδωσης της προπαν-1-όλης, η οποία πραγματοποιείται με την πιο πάνω συσκευή.
- (ii) Να εξηγήσετε τον ρόλο της θέσης του ψυκτήρα στην πιο πάνω συσκευή.
- β) Να γράψετε τις απορροφήσεις που αναμένεται να εμφανιστούν στο φάσμα υπερύθρου, IR και αντιστοιχούν στη χαρακτηριστική ομάδα:
- (i) της προπαν-1-όλης.
- (ii) του προϊόντος οξείδωσης Χ της προπαν-1-όλης.
- γ) (i) Να χαρακτηρίσετε το υδατικό διάλυμα της προπαν-1-όλης ως όξινο, βασικό ή ουδέτερο.
- (ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

## **Ερώτηση 12**

Δίνονται οι πιο κάτω δηλώσεις (I) έως (VII):

- I. Ο σ-δεσμός είναι ισχυρότερος από τον π-δεσμό μεταξύ δύο ατόμων άνθρακα.
- II. Στο μόριο του βουτ-2-ινίου όλα τα άτομα του άνθρακα βρίσκονται στην ίδια ευθεία.
- III. Κατά την πλήρη αντίδραση προπινίου με HCl λαμβάνεται ως κύριο προϊόν το 1,2-διχλωροπροπάνιο.
- IV. Οι κορεσμένες καρβονυλικές ενώσεις αποχρωματίζουν το διάλυμα Br<sub>2</sub>/CCl<sub>4</sub>.
- V. Στο μόριο του βουτ-1,3-διενίου όλα τα άτομα του άνθρακα έχουν το ίδιο είδος υβριδισμού.
- VI. Η αιθανόλη και η αιθανάλη οξειδώνονται με το φελίγγειο υγρό.
- VII. Όλες οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες μπορούν να παρασκευαστούν με προσθήκη μοριακού υδρογόνου, παρουσία καταλύτη, σε κατάλληλη κορεσμένη μονοσθενή καρβονυλική ένωση.

- α) Να χαρακτηρίσετε την κάθε μία από τις δηλώσεις (I) έως (VII) ως Ορθή ή Λανθασμένη.
- β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας, μόνο για τις δηλώσεις (II) και (VI).



### **Ερώτηση 13**

Για τον προσδιορισμό της % κατά μάζα (% w/w) περιεκτικότητας ενός μείγματος, που αποτελείται από αιθανόλη, αιθανάλη, αιθανικό οξύ και αδρανείς προσμίξεις, το μείγμα υποβάλλεται στις ακόλουθες πειραματικές διαδικασίες Α, Β και Γ:

- A. Ποσότητα 20 γραμμαρίων του μείγματος, μεταφέρεται σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει μεταλλικό νάτριο σε περίσσεια. Παράγονται 3,36 L αερίου Χ, σε κανονικές συνθήκες (Κ.Σ.).
- B. Ίδια μάζα του μείγματος, μεταφέρεται σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει περίσσεια υδατικού διαλύματος ανθρακικού νατρίου και παράγονται 1,12 L αερίου Ψ, σε κανονικές συνθήκες (Κ.Σ.).
- Γ. Διπλάσια μάζα του μείγματος, μεταφέρεται σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει πενταχλωριούχο φωσφόρο. Για την πλήρη αντίδραση του μείγματος απαιτούνται 0,7 mol πενταχλωριούχου φωσφόρου και ελευθερώνονται ατμοί άχρωμου αερίου Ω.

Να υπολογίσετε την % κατά μάζα (% w/w) περιεκτικότητα για την κάθε ένωση ξεχωριστά (αιθανόλη, αιθανάλη και αιθανικό οξύ) που περιέχεται στο μείγμα.

### Ερώτηση 14

Αρωματικός υδρογονάνθρακας X με μοριακό τύπο  $C_{15}H_{22}$ , οξειδώνεται εν ψυχρώ και δίνει τις οργανικές ενώσεις A και B.

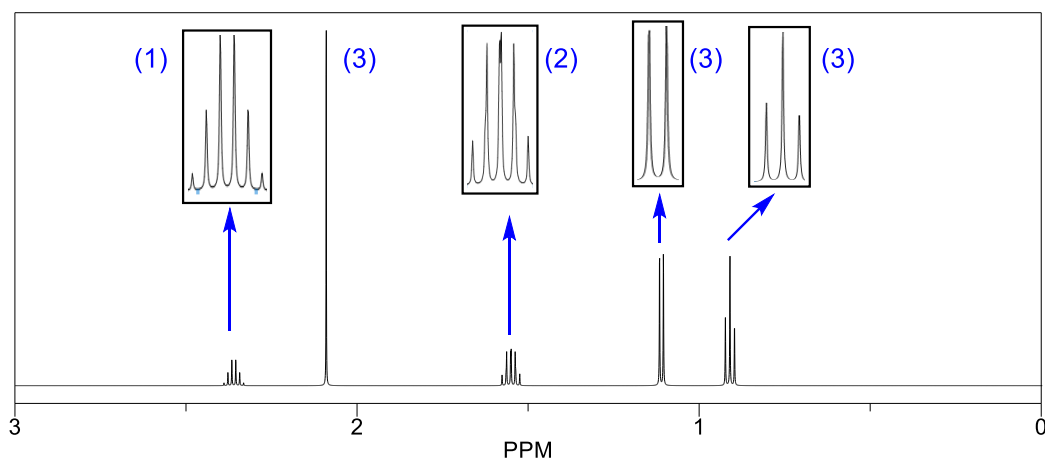
Για τις ενώσεις A και B δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

#### Ένωση A

- I. Υπάρχουν δύο (2) πιθανά μονονιτροπαράγωγά της.
- II. Οξείδωση 0,2 mol της ένωσης A με θερμό οξινισμένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, παράγει την οργανική ένωση Γ και ελευθερώνει 4,48 L αερίου, μετρημένα σε κανονικές συνθήκες (Κ.Σ.).
- III. Για την πλήρη εξουδετέρωση 0,001 mol της ένωσης Γ απαιτούνται 20 mL διαλύματος NaOH 0,1 M.

#### Ένωση B

- IV. Με φασματοσκοπική ανάλυση, δίνει το πιο κάτω φάσμα  $^1H$ -NMR υψηλής ανάλυσης, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται ο παράγοντας ολοκλήρωσης σε παρένθεση, καθώς επίσης και μεγεθύνσεις των κορυφών, όπου απαιτείται.

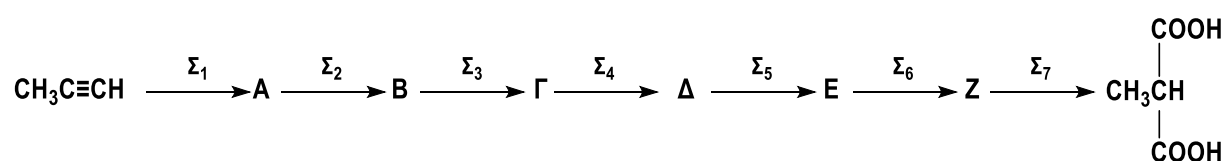


- α) Να γράψετε το συμπέρασμα, το οποίο εξάγετε για κάθε μία από τις πληροφορίες (I) έως (III).
- β) Να γράψετε ένα πιθανό συντακτικό τύπο για κάθε μία από τις ενώσεις X, A, B και Γ, χρησιμοποιώντας τα συμπεράσματα τα οποία έχετε καταγράψει στο ερώτημα (α) και συσχετίζοντας τη δομή της ένωσης B με τα χαρακτηριστικά του φάσματος (χημική μετατόπιση, παράγοντας ολοκλήρωσης, πολλαπλότητα κορυφής).

### Ερώτηση 15

Το 2-μεθυλοπροπανοδικό οξύ ή μεθυλομαλονικό οξύ (MMA) είναι ένα από τα δικαρβοξυλικά οξέα, τα οποία βρίσκονται στο ανθρώπινο σώμα και συγκεκριμένα στο πλάσμα του αίματος και στα ούρα. Το 2-μεθυλοπροπανοδικό οξύ παράγεται στο σώμα και είναι απαραίτητο στον μεταβολισμό των πρωτεϊνών και παραγωγή ενέργειας.

Στο πιο κάτω διάγραμμα δίνεται μία εργαστηριακή πορεία σύνθεσης του 2-μεθυλοπροπανοδικού οξέος ή μεθυλομαλονικού οξέος (MMA), από προπίνιο. Δίνεται η πληροφορία ότι ο μοριακός τύπος της ένωσης Γ είναι  $C_4H_8O_3$ .



- α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενδιάμεσων οργανικών προϊόντων Α έως Ζ, καθώς επίσης και τα απαραίτητα αντιδραστήρια/συνθήκες,  $\Sigma_1$  έως  $\Sigma_7$ . Στο πλαίσιο που ακολουθεί, δίνονται τα διαθέσιμα αντιδραστήρια/συνθήκες από τα οποία θα επιλέξετε. Το κάθε αντιδραστήριο/συνθήκες μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μία φορά ή καθόλου.

#### Αντιδραστήρια/Συνθήκες:

$KMnO_4/H_2SO_4/\theta$	$Al_2O_3/\theta$	$NaOH/H_2O/\theta$	$Cl_2/CCl_4$
$H_2O/HgSO_4/H_2SO_4/\theta$	$HBr/UV$	$HCl/H_2O/\theta$	π. $NaOH$
$KOH/αιθανόλη/\theta$	$I_2/NaOH$	$HCN$	$LiAlH_4$

- β) Ο 2-μεθυλοπροπανοδικός διαιθυλεστέρας είναι το προϊόν εστεροποίησης του 2-μεθυλοπροπανοδικού οξέος με περίσσεια αιθανόλης στην παρουσία πυκνού θειικού οξέος σε υδρόλουτρο. Χρησιμοποιείται στη σύνθεση τεχνητών αρωμάτων.

Να γράψετε τον συντακτικό τύπο του 2-μεθυλοπροπανοδικού διαιθυλεστέρα.

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**



### Πίνακας Απορροφήσεων IR

Χαρακτηριστική Ομάδα	Είδος Δόνησης	Κυματαριθμός (cm <sup>-1</sup> )	Μορφή
<b>ΑΛΚΑΝΙΑ</b>			
-C-H	έκτασης	3000 - 2850	Ισχυρή
-C-H	κάμψης	1480 -1350	μη συγκεκριμένη
-C-C-	έκτασης	1175 -720	Μεσαία
<b>ΑΛΚΕΝΙΑ</b>			
=C-H	έκτασης	3100 - 3010	Μεσαία
=C-H	κάμψης	1000 - 675	Ισχυρή
C=C	έκτασης	1680 - 1620	μη συγκεκριμένη
<b>ΑΛΚΙΝΙΑ</b>			
≡C-H	έκτασης	3300 - 3290	ισχυρή, οξεία
	έκτασης	2260 - 2100	Συνήθως ασθενής μεταβαλλόμενη, απουσιάζει σε συμμετρικά αλκίνια
<b>ΑΛΟΓΟΝΟΑΛΚΑΝΙΑ (ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΑ)</b>			
C-Cℓ	έκτασης	800 - 600	Ισχυρή
C-Br	έκτασης	600 - 500	Ισχυρή
C- I	έκτασης	500 - 490	Ισχυρή
<b>ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ</b>			
C-H	έκτασης	3100 - 3000	Μεσαία
C=C	έκτασης	1600 - 1400	μεσαία-ασθενής, πολλαπλό σήμα
<b>ΑΛΚΟΟΛΕΣ</b>			
O-H	έκτασης	3600 - 3200	ισχυρή, ευρεία
C-O	έκτασης	1150 - 1050	Ισχυρή
<b>ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ</b>			
C=O	έκτασης	1820 - 1670	Ισχυρή
<b>ΑΛΔΕΪΔΕΣ</b>			
O=C-H	έκτασης	2850 - 2820 & 2750 - 2720	μεσαία, δύο κορυφές
<b>ΝΙΤΡΙΛΙΑ</b>			
CN	έκτασης	2260 - 2210	Μεσαία
<b>ΝΙΤΡΟ-</b>			
N-O	έκτασης	1560 - 1515 & 1385 - 1345	ισχυρή, δύο κορυφές
<b>ΚΑΡΒΟΞΥΛΟΜΑΔΑ</b>			
C=O	έκτασης	1725 - 1700	ισχυρή
O-H	έκτασης	3300 - 2500	ισχυρή, πολύ ευρεία
C-O	έκτασης	1320 - 1210	ισχυρή
<b>ΕΣΤΕΡΕΣ</b>			
C=O	έκτασης	1750 - 1735	ισχυρή
C-O	έκτασης	1300 - 1000	Δύο κορυφές ή περισσότερες

**Πίνακας Χημικών μετατοπίσεων (δ)**

Περιβάλλον	Είδος μορίου	δ / ppm
$\text{CH}_3\text{-R}$	Υδρογονάνθρακας	0,7 – 1,2
$\text{R-CH}_2\text{-R}$	Υδρογονάνθρακας	1,2 – 1,4
$\text{R}_3\text{CH}$	Υδρογονάνθρακας	1,4 – 1,6
$\text{HC-X}$ (X: Cl, Br ή I)	Αλογονοαλκάνιο (αλκυλαλογονίδιο)	2,0 – 4,0
$\text{H-C-C=O}$	Καρβονυλομάδα, καρβοξυλομάδα ή εστερομάδα	2,1 – 3,0
$\text{H-C-O}$	Αλκοόλη ή εστέρας	3,3 – 4,3
$\text{O-H}$	Αλκοόλη	0,5 – 5,0
$\text{H-C=C}$	Αλκένιο	4,6 – 5,9
$\text{H-C}\equiv\text{C}$	Αλκίνιο	2,3 – 2,7
$\text{H-C=O}$	Αλδεύδη	9,0 – 10,0
$\text{-COO-H}$	Καρβοξυλικό οξύ	10,0 – 12,0
$\text{Ar-H}$	Αρωματική ένωση	6,0 – 8,5
$\text{Ar-CH}_3$	Βενζυλικό	2,2 – 3,0