

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2024

ΜΑΘΗΜΑ: Χημεία (19)

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 14 Ιουνίου, 2024
8:00 - 11:00

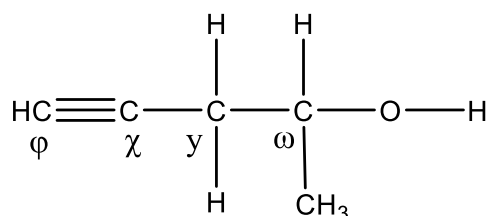
ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ 12 ΣΕΛΙΔΕΣ
ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΘΟΥΝ ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ ΜΕΡΗ, Α΄ ΚΑΙ Β΄, ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτονται Περιοδικός Πίνακας,
Πίνακας Απορροφήσεων IR και Πίνακας Χημικών Μετατοπίσεων ¹H-NMR

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1-10

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

Ερώτηση 1

Δίνεται η ένωση Α:



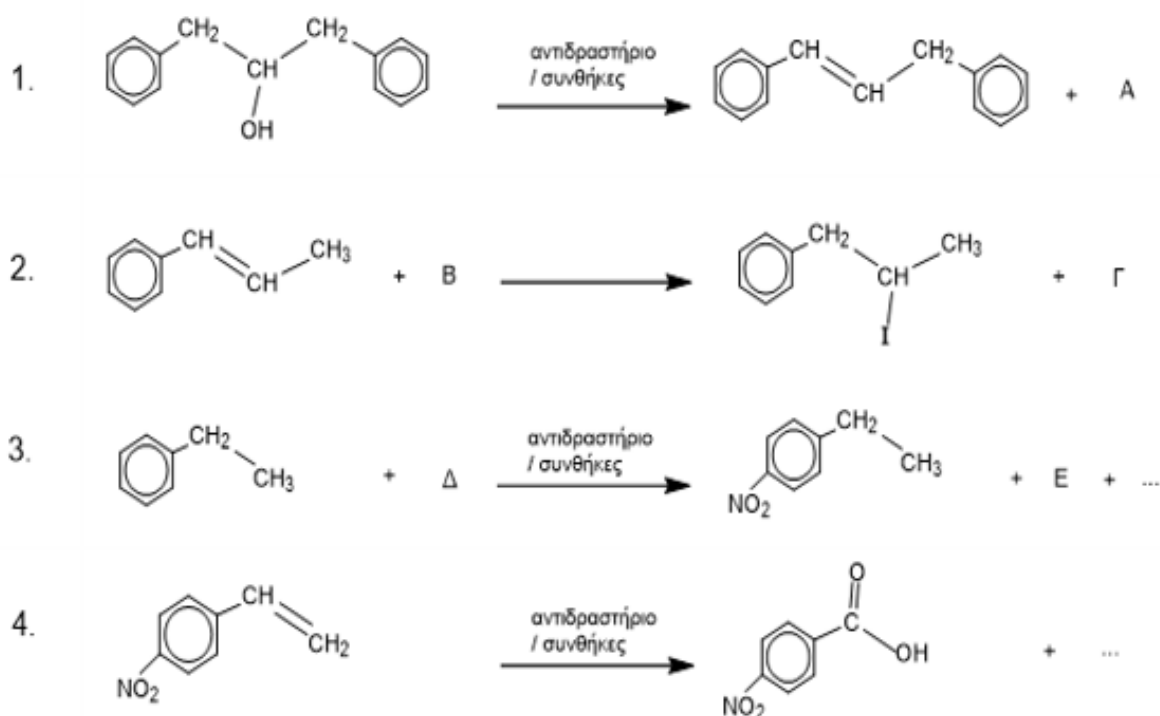
- α) Να την ονομάσετε, σύμφωνα με την ονοματολογία της IUPAC. (1 μ.)
- β) Να γράψετε τον αριθμό των ατόμων υδρογόνου που συνδέονται με δευτεροταγή άτομα άνθρακα. (0,5 μ.)
- γ) Να γράψετε το είδος του υβριδισμού που παρουσιάζει το άτομο του:
(i) άνθρακα φ
(ii) άνθρακα ω (1 μ.)
- δ) Να γράψετε την τιμή της γωνίας που σχηματίζεται μεταξύ των ατόμων:
(i) άνθρακα φ, χ, γ,
(ii) άνθρακα γ, ω και οξυγόνου. (1 μ.)
- ε) Να εξηγήσετε, με αναφορά στον τύπο των τροχιακών και στον τρόπο επικάλυψής τους, πώς σχηματίζεται ο δεσμός μεταξύ του άνθρακα χ και του άνθρακα γ. (1,5 μ.)

Ερώτηση 2

Οι κυριότερες κατηγορίες στις οποίες μπορούν να ταξινομηθούν οι οργανικές αντιδράσεις είναι:

οξειδοαναγωγής, υποκατάστασης, προσθήκης, απόσπασης

- α) Να κατατάξετε τις πιο κάτω αντιδράσεις (1) έως (4) βάσει της πιο πάνω ταξινόμησης (κάποια κατηγορία μπορεί να μην αναφερθεί καθόλου ενώ κάποια άλλη μπορεί να αναφερθεί περισσότερο από μία φορά). (2 μ.)
- β) Να γράψετε τους χημικούς τύπους για τις ανόργανες ενώσεις Α, Β, Δ και τους συντακτικούς τύπους για τα οργανικά προϊόντα Γ και Ε. (3 μ.)



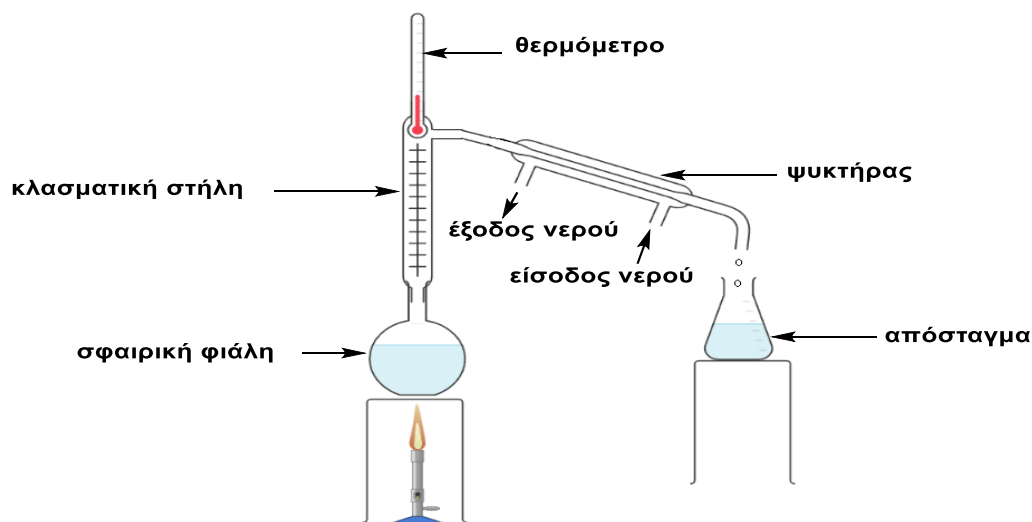
Ερώτηση 3

Το βουτυρικό οξύ είναι ένα λιπαρό οξύ που δημιουργείται όταν τα καλά βακτήρια στο έντερό μας διασπούν φυτικές ίνες. Στο σύστημα IUPAC ονομάζεται βουτανικό οξύ και η σταθερά ιοντισμού του είναι ίση με $K_{ox} = 1,5 \times 10^{-5}$.

- α) Να υπολογίσετε την τιμή pH υδατικού διαλύματος βουτυρικού οξέος συγκέντρωσης 0,01 M. (2 μ.)
- β) Να δείξετε διαγραμματικά, σε τρία (3) μόνο στάδια, τη μετατροπή του βουτυρικού οξέος σε άλλο ισχυρότερο άκυκλο κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ. (3 μ.)

Ερώτηση 4

Μία φυσική μέθοδος διαχωρισμού υγρού μίγματος στα συστατικά του είναι και η μέθοδος της απόσταξης. Μία ομάδα μαθητών Χημείας της Γ΄ Λυκείου, προκειμένου να διαχωρίσει ένα μίγμα από βουτανάλη και προπανικό οξύ, αποφάσισε να αξιοποιήσει τη μέθοδο της απόσταξης, χρησιμοποιώντας την ακόλουθη συσκευή.

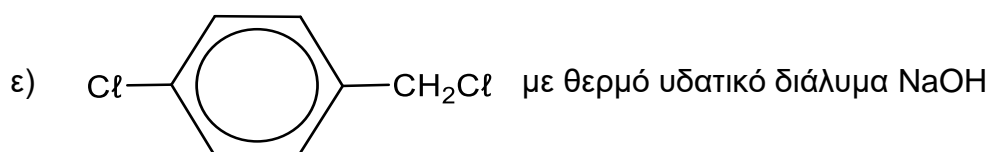


- α) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της χημικής ένωσης που θα συλλεγεί πρώτη στην κωνική φιάλη. (0,5 μ.)
- β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (α), με αναφορά στις διαμοριακές δυνάμεις έλξης. (4,5 μ.)

Ερώτηση 5

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των κύριων οργανικών προϊόντων των πιο κάτω αντιδράσεων (α) έως (ε): (5 μ.)

- α) $\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CHO}$ με περίσσεια διαλύματος αργυροδιαμίνης
- β) $\text{CH}_2=\text{CHCOCH}_3$ με νατριοβοριοϋδρίδιο
- γ) HOOCCHO με πενταχλωριούχο φωσφόρο
- δ) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ με περίσσεια υδροϊωδίου

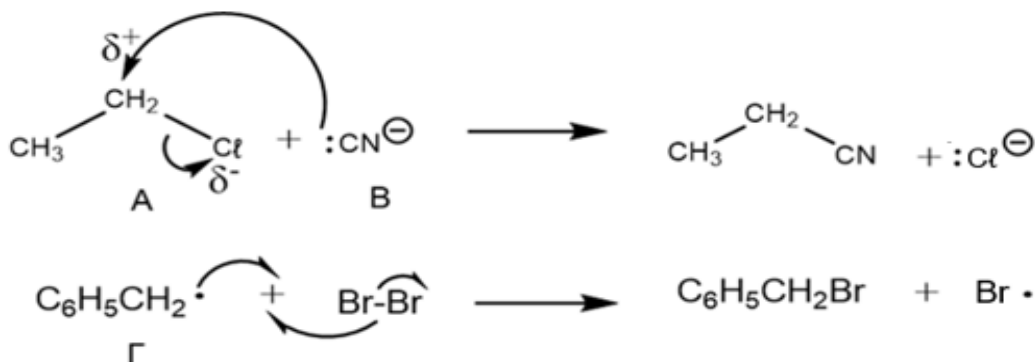


Ερώτηση 6

α) Στην οργανική χημεία, ανάλογα με τον μηχανισμό, οι αντιδράσεις χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- τις ετερολυτικές, οι οποίες περιλαμβάνουν ηλεκτρονιόφιλο και πυρηνόφιλο και
- τις ομολυτικές, οι οποίες περιλαμβάνουν ελεύθερες ρίζες.

Να χαρακτηρίσετε, στις ακόλουθες αντιδράσεις, τα αντιδραστήρια Α, Β, Γ, ως ελεύθερη ρίζα, ηλεκτρονιόφιλο ή πυρηνόφιλο. (1,5 μ.)

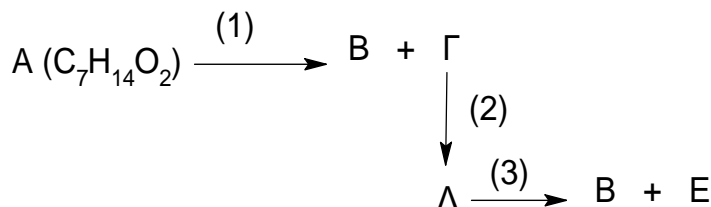


β) Κατά την παρασκευή του 2-βρωμο-2,3,3-τριμεθυλοβουτανίου από κατάλληλο αλκάνιο και αλογόνο, παράγεται και το οργανικό παραπροϊόν Χ με μεγαλύτερο αριθμό ατόμων άνθρακα σε σχέση με το αρχικό αλκάνιο. Το παραπροϊόν Χ υποβάλλεται σε φασματοσκοπική ανάλυση $^1\text{H-NMR}$.

- Να ονομάσετε το στάδιο του μηχανισμού όπου παράγεται το παραπροϊόν Χ.
- Να γράψετε την αντίδραση του μηχανισμού που οδηγεί στον σχηματισμό του παραπροϊόντος Χ, χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους συντακτικούς τύπους και συμβολισμούς.
- Να γράψετε την αναλογία των παραγόντων ολοκλήρωσης (Π.Ο.) των κορυφών του φάσματος $^1\text{H-NMR}$ του παραπροϊόντος Χ. (3,5 μ.)

Ερώτηση 7

Δίνεται το ακόλουθο διάγραμμα μετατροπών και η πληροφορία ότι, κατά τη μετατροπή (3), καταβυθίζεται κίτρινο ίζημα.



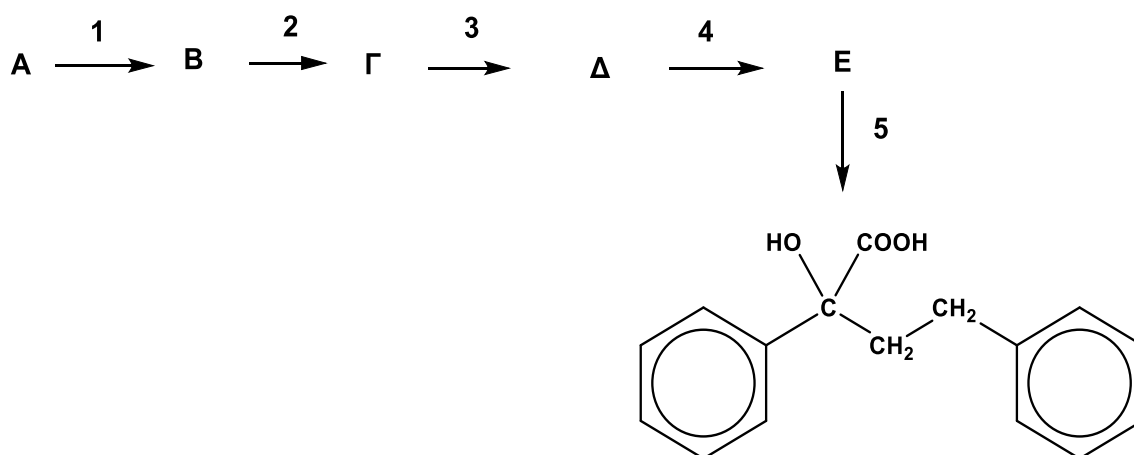
- Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, που ανταποκρίνονται στο πιο πάνω διάγραμμα μετατροπών. (3,5 μ.)
- Να γράψετε τα αντιδραστήρια/συνθήκες για τις μετατροπές (1), (2) και (3). (1,5 μ.)

Ερώτηση 8

Στη Χημεία αρκετές φορές είναι σημαντικό για οικονομικούς λόγους, να συνθέτουμε οργανικές ενώσεις ξεκινώντας από ανόργανα αντιδραστήρια.

Μία τέτοια σύνθεση δίνεται στο πιο κάτω διάγραμμα, όπου η οργανική ένωση Γ, η οποία είναι ο πιο απλός αρωματικός υδρογονάνθρακας, παράγεται σε δύο στάδια από την ανόργανη ένωση Α.

Στη συνέχεια, η ένωση Γ μετατρέπεται, παρουσία αρωματικού ακυλαλογονιδίου και κατάλληλων συνθηκών (αντιδραστήριο/συνθήκες 3), στην ένωση Δ και όπως φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα, παράγονται ακόμη πιο σύνθετες ενώσεις.



- α) Να γράψετε τον χημικό τύπο της ανόργανης ένωσης Α, καθώς και τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Β, Γ, Δ και Ε, που ανταποκρίνονται στο πιο πάνω διάγραμμα μετατροπών. (2,5 μ.)
- β) Να γράψετε τα αντιδραστήρια/συνθήκες για τις μετατροπές 1, 2, 3, 4 και 5. (2,5 μ.)

Ερώτηση 9

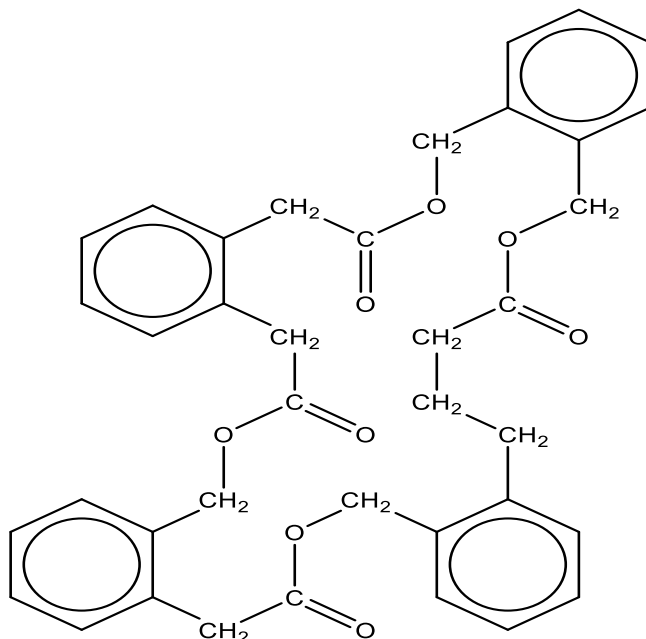
Δίνονται οι πιο κάτω δηλώσεις (I) έως (VI):

- I. Κατά την ομολυτική σχάση τα ηλεκτρόνια μη δεσμικού ζεύγους ηλεκτρονίων μετακινούνται συμμετρικά προς τα δύο άτομα του δεσμού.
- II. Το 2-χλωροβουτάνιο αφυδραλογονώνεται πιο εύκολα από το 2-ιωδοβουτάνιο.
- III. Σε ένα διπλό δεσμό, ο σ-δεσμός είναι πιο δραστήριος από τον π-δεσμό ως προς τις αντιδράσεις προσθήκης.
- IV. Στο μόριο της προπενάλης υπάρχουν τέσσερις (4) σ-δεσμοί με επικάλυψη τροχιακών του τύπου sp^2-s .
- V. Το άλας του μεθανικού νατρίου οξειδώνεται από το αντιδραστήριο Tollens, στις κατάλληλες συνθήκες.
- VI. Η προπαν-1-όλη εστεροποιείται πιο εύκολα από την προπαν-2-όλη.

- α) Να χαρακτηρίσετε την κάθε μία από τις δηλώσεις (I) έως (VI) ως Ορθή ή Λανθασμένη. (3 μ.)
- β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας, μόνο για τη δήλωση (IV). (2 μ.)

Ερώτηση 10

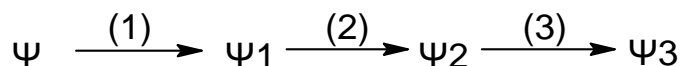
Δίνεται η παρακάτω πολυπύρηνη οξυγονούχα οργανική ένωση X:



Η ένωση X, με όξινη υδρόλυση στις κατάλληλες συνθήκες, δίνει τέσσερα (4) οργανικά προϊόντα.

Ένα από τα προϊόντα υδρόλυσης της ένωσης X είναι η ένωση Ψ, για την οποία δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Έχει τη μικρότερη μοριακή μάζα από τα τέσσερα οργανικά προϊόντα υδρόλυσης.
- Σε τρία στάδια δίνει την ένωση Ψ3, της οποίας το φάσμα $^1\text{H-NMR}$ χαμηλής ανάλυσης, δίνει μόνο μία κορυφή.



- α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των τεσσάρων (4) οργανικών προϊόντων, τα οποία θα ληφθούν από την αντίδραση πλήρους υδρόλυσης της ένωσης X. (2 μ.)
- β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Ψ1, Ψ2, Ψ3 και των αντιδραστηρίων/συνθηκών (1), (2) και (3). (3 μ.)

**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

Σε ομάδα μαθητριών της Γ΄ Λυκείου, δόθηκαν έξι (6) διαφορετικά δοχεία Δ1, Δ2, Δ3, Δ4, Δ5, Δ6 χωρίς ετικέτες, τα οποία περιείχαν τις ακόλουθες οργανικές ενώσεις με τυχαία σειρά:



Οι μαθήτριες πραγματοποίησαν πειράματα για να αναγνωρίσουν το περιεχόμενο του κάθε δοχείου. Στη συνέχεια παρουσίασαν σε σχετικό πίνακα τα αποτελέσματα των πειραμάτων τους, σημειώνοντας «√» όπου υπήρχε εμφανές αποτέλεσμα και «x» όπου δεν υπήρχε οποιοδήποτε εμφανές αποτέλεσμα, καθώς και τα αντιδραστήρια που χρησιμοποίησαν.

Αντιδραστήρια/ συνθήκες Δοχείο	Κάλιο (K)	I ₂ /KOH	KHCO ₃	K ₂ Cr ₂ O ₇ / H ₂ SO ₄ /θ	[Ag(NH ₃) ₂] ⁺ / OH ⁻ /θ	Cu ²⁺ /OH ⁻ / τρυγικό K-Na/θ
Δ1	x	x	x	√	√	x
Δ2	x	√	x	√	√	√
Δ3	√	√	√	x	x	x
Δ4	√	x	√	x	x	x
Δ5	√	x	x	√	x	x
Δ6	√	x	√	√	x	x

- α) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης που περιείχε το κάθε δοχείο, Δ1 έως Δ6. (6 μ.)
- β) Να γράψετε τους χημικούς τύπους των προϊόντων στα οποία οφείλεται το εμφανές αποτέλεσμα των χημικών αντιδράσεων μεταξύ:
- (i) της ουσίας στο δοχείο Δ2 με το αντιδραστήριο Fehling
- (ii) της ουσίας στο δοχείο Δ6 με K₂Cr₂O₇/H₂SO₄/θ (2 μ.)
- γ) Να γράψετε την παρατήρηση που αναμένεται, όταν η ουσία στο δοχείο Δ2 αντιδράσει, ξεχωριστά, με το κάθε ένα από τα ακόλουθα αντιδραστήρια:
- (i) Tollens
- (ii) Fehling (2 μ.)

Ερώτηση 12

Η Δήμητρα, μαθήτρια της Γ΄ Λυκείου, προκειμένου να ταυτοποιήσει μία άγνωστη οργανική ένωση X με δύο (2) καρβοξυλομάδες, κατέγραψε τις πιο κάτω πληροφορίες (I) έως (V) και έκανε τη σχετική ποσοτική ανάλυση που περιγράφεται στη συνέχεια.

Πληροφορίες για την ένωση X:

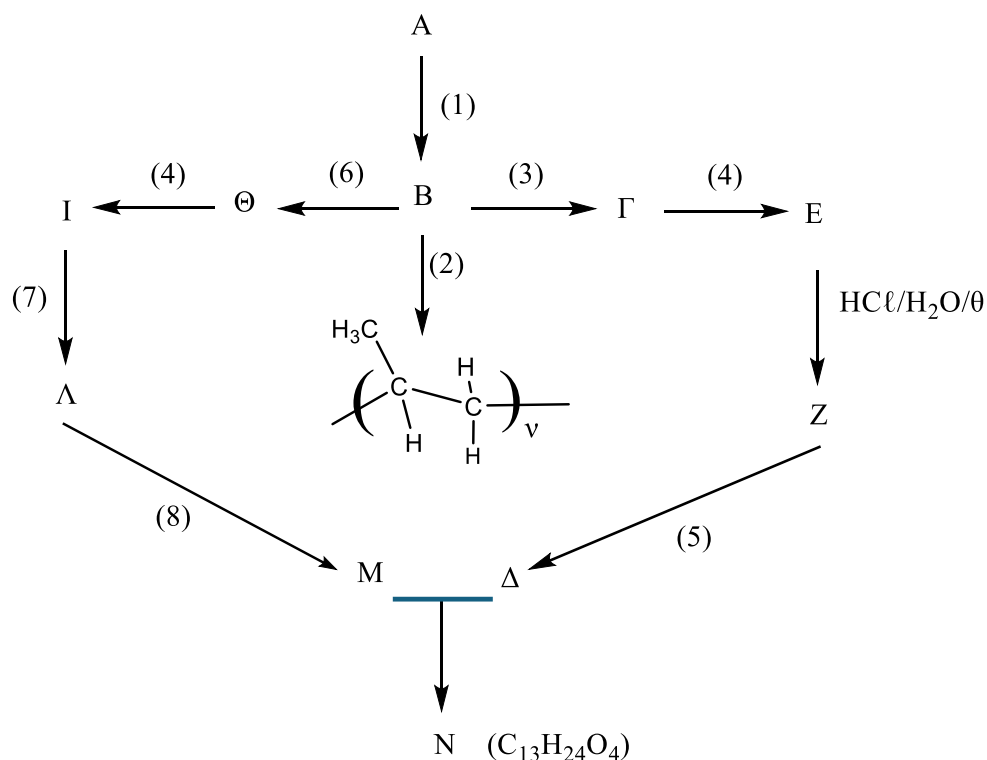
- I. Έχει εμπειρικό τύπο C_3H_3O .
- II. Μίγμα από δύο οπτικά ισομερή της βρέθηκε ότι δεν στρέφει το επίπεδο διάδοσης του πολωμένου φωτός.
- III. Ποσότητα 0,1 mol της αντιδρά πλήρως με 7,1 g Cl_2 , παρουσία τετραχλωράνθρακα.
- IV. Περιέχει τεταρτοταγές άτομο άνθρακα.
- V. Όταν νιτρωθεί στις κατάλληλες συνθήκες δίνει μόνο δύο (2) πιθανά μονονιτροπαράγωγα στον πυρήνα.

Ποσοτική ανάλυση:

- Διέλυσε 6,6 g της ένωσης X σε νερό, τα μετέφερε σε ογκομετρική φιάλη 500 mL και πρόσθεσε νερό μέχρι τη χαραγή.
 - Μετέφερε ποσοτικά με σιφώνιο σε κωνική φιάλη, 10 mL του διαλύματος που παρασκεύασε και τα ογκομέτρησε με πρότυπο υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου 0,05 M. Επανάλαβε την ογκομέτρηση τρεις φορές. Ο μέσος όγκος μέτρου που χρειάστηκε για να φτάσει στο τελικό σημείο ήταν 24 mL.
- α) Να γράψετε πώς ονομάζεται το μίγμα που δεν στρέφει το επίπεδο διάδοσης του πολωμένου φωτός (πληροφορία II). (0,5 μ.)
- β) Να υπολογίσετε, αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα:
- (i) τη μοριακή μάζα (Mr) και
 - (ii) τον μοριακό τύπο της ένωσης X. (4,5 μ.)
- γ) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της ένωσης X, που ανταποκρίνεται σε όλα τα πιο πάνω δεδομένα, καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας. (4 μ.)
- δ) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο του οργανικού προϊόντος της χημικής αντίδρασης της ένωσης X με θερμό και οξινισμένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου. (1 μ.)

Ερώτηση 13

Δίνεται το πιο κάτω διάγραμμα μετατροπών της ένωσης A προς τις οργανικές ενώσεις M και Δ.



Δίνονται, επίσης, οι ακόλουθες πληροφορίες:

- I. Η ένωση A αντιδρά πιο αργά με νάτριο από το ισομερές της.
- II. Η ένωση Λ αντιδρά με Na₂CO₃ σε αναλογία 1 mol Λ : 1 mol Na₂CO₃.
- III. Η ένωση Z είναι το 4^ο μέλος της ομόλογης σειράς της και παρουσιάζει υψηλότερο σημείο ζέσεως σε σχέση με τα ισομερή της.
- IV. Η ένωση Δ αποχρωματίζει θερμό οξιτισμένο διάλυμα KMnO₄.
- V. Οι ενώσεις M και Δ αντιδρούν ποσοτικά (μονόδρομη) προς σχηματισμό της ένωσης N σε αναλογία 1 mol M : 2 mol Δ.

Να γράψετε:

- α) τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A, B, Γ, E, Z, Δ, Θ, I, Λ, M και N. (6 μ.)
- β) τα αντιδραστήρια/συνθήκες για τις μετατροπές (1) έως (8). (4 μ.)

Ερώτηση 14

Προκειμένου να ταυτοποιηθούν οι τρεις αρωματικές ενώσεις Α, Β και Γ, με μοριακό τύπο $C_{11}H_{14}O_2$, πραγματοποιήθηκαν μια σειρά από πειράματα και αναλύσεις τα αποτελέσματα των οποίων δίνονται πιο κάτω.

Ένωση Α:

- I. Αντιδρά με διάλυμα Na_2CO_3 ελευθερώνοντας άχρωμο αέριο.
- II. Έχει δύο οπτικά ενεργά κέντρα.
- III. Βρωμιώνεται σε κατάλληλες συνθήκες δίνοντας τρία μονοβρωμοπαράγωγα στον πυρήνα.

Ένωση Β:

- IV. Δεν παρουσιάζει οπτική ισομέρεια.
- V. Βρωμιώνεται σε κατάλληλες συνθήκες δίνοντας δύο μονοβρωμοπαράγωγα στον πυρήνα.
- VI. Αντιδρά με HBr
- VII. Δίνει εμφανές αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο Fehling.
- VIII. Αντιδρά με πυκνό διάλυμα $NaOH$ δίνοντας δύο ενώσεις Β1 και Β2, από τις οποίες η ένωση Β1 παρουσιάζει ψηλότερο σημείο τήξης.

Ένωση Γ:

- IX. Παρουσιάζει δύο είδη στερεοϊσομέρειας.
- X. Οξειδωσή της, με οξιμισμένο διάλυμα $KMnO_4$ σε θερμοκρασία $20\text{ }^\circ C$, οδηγεί άμεσα σε δύο οργανικά προϊόντα Γ1 και Γ2 μόνο.
- XI. Η ένωση Γ1, προϊόν οξειδωσης της ένωσης Γ, δίνει σε φάσμα ^1H-NMR υψηλής ανάλυσης, τα δεδομένα του ακόλουθου πίνακα:

Χημική μετατόπιση (ppm)	Παράγοντας ολοκλήρωσης	Πολλαπλότητα
7,43	2	τριπλή
7,68	1	τριπλή
8,13	2	διπλή
12	1	απλή

Για την ένωση Γ2, προϊόν οξειδωσης της ένωσης Γ, δίνεται ότι αντιδρά:

- XII. με μαγνήσιο, σε αναλογία 2 mol Γ2 : 1 mol μαγνησίου (Mg).
- XIII. με περίσσεια πενταχλωριούχου φωσφόρου, ελευθερώνοντας 0,3 mol άχρωμου αερίου για κάθε 0,1 mol της.

Να γράψετε:

- α) Το συμπέρασμα, το οποίο εξάγεται για κάθε μία από τις πληροφορίες (VI), (VII), (X) και (XIII). (3 μ.)
- β) Τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Β1, Β2, Γ, Γ1 και Γ2 που ανταποκρίνονται στα πιο πάνω δεδομένα. (7 μ.)

Ερώτηση 15

Μία φοιτήτρια Χημείας του Πανεπιστημίου Κύπρου, προκειμένου να προσδιορίσει την καθαρότητα και τον συντακτικό τύπο ενός οργανικού οξέος, Ω, ακολούθησε τα πιο κάτω τέσσερα (4) στάδια:

Στάδιο 1

Από το δείγμα του οργανικού οξέος που της δόθηκε, ζύγισε 5 g και τα ανέμιξε με 9 g προπαν-2-όλης. Στη συνέχεια πρόσθεσε μικρή ποσότητα πυκνού θειικού οξέος και θέρμανε το μίγμα σε υδρόλουτρο μέχρι να σχηματιστεί το οργανικό προϊόν, Φ. Η αντίδραση πραγματοποιήθηκε με απόδοση 75%.

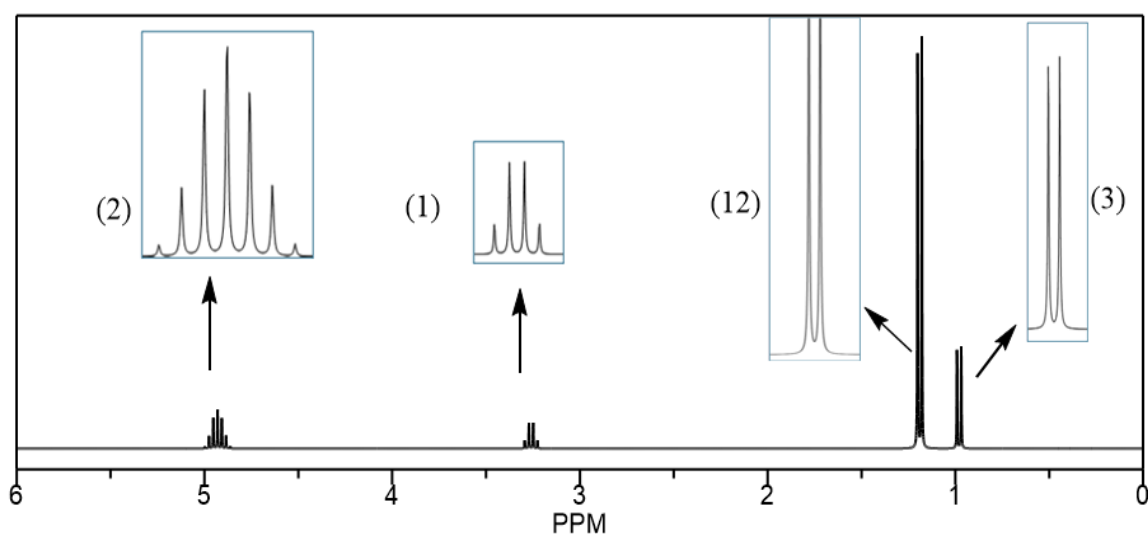
Στάδιο 2

Έψυξε το μίγμα που προέκυψε στο στάδιο 1 σε θερμοκρασία δωματίου και με κατάλληλη μέθοδο το διαχώρισε σε δύο στιβάδες, μία οργανική και μία υδατική.

Από τη μία στιβάδα συλλέχθηκε η ένωση Φ και από την άλλη στιβάδα η περίσσεια αλκοόλης.

Στάδιο 3

Υπέβαλε μέρος του οργανικού προϊόντος Φ σε φασματοσκοπική ανάλυση πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού, παίρνοντας το πιο κάτω φάσμα $^1\text{H-NMR}$ υψηλής ανάλυσης, στο οποίο περιλαμβάνονται ο παράγοντας ολοκλήρωσης σε παρένθεση, καθώς επίσης και μεγεθύνσεις των κορυφών.



Στάδιο 4

Η αλκοόλη που απομονώθηκε τιτλοδοτήθηκε με θερμό διάλυμα διχρωμικού καλίου. Για την πλήρη αντίδρασή της απαιτήθηκαν 30 mL διαλύματος διχρωμικού καλίου συγκέντρωσης 1 M.

- α) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο:
- (i) του προϊόντος Φ, συσχετίζοντας τη δομή της ένωσης με τα χαρακτηριστικά του φάσματος $^1\text{H-NMR}$ (χημική μετατόπιση, παράγοντας ολοκλήρωσης, πολλαπλότητα κορυφής) και καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας.
 - (ii) του οργανικού οξέος Ω. (3,5 μ.)
- β) Να γράψετε τον ρόλο του πυκνού H_2SO_4 στο στάδιο 1. (1 μ.)
- γ) Να γράψετε σε ποια από τις στιβάδες που προέκυψαν στο στάδιο 2, υδατική ή οργανική, περιέχονται:
- (i) η προπαν-2-όλη
 - (ii) το οργανικό οξύ Ω
 - (iii) το οργανικό προϊόν Φ
 - (iv) το θειικό οξύ (1 μ.)
- δ) Να εξηγήσετε γιατί δεν χρειάστηκε να προστεθεί θειικό οξύ στο διάλυμα του διχρωμικού καλίου. (0,5 μ.)
- ε) Να υπολογίσετε:
- (i) τη μάζα της προπαν-2-όλης που αντέδρασε με το οξειδωτικό μέσο.
 - (ii) τη μάζα του προϊόντος Φ που απομονώθηκε.
 - (iii) την % κατά μάζα καθαρότητα του δείγματος του οξέος Ω, που δόθηκε στη φοιτήτρια. (4 μ.)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Πίνακας Απορροφήσεων IR

Χαρακτηριστική Ομάδα	Είδος Δόνησης	Κυματαριθμός (cm ⁻¹)	Μορφή
ΑΛΚΑΝΙΑ			
-C-H	έκτασης	3000 - 2850	Ισχυρή
-C-H	κάμψης	1480 -1350	μη συγκεκριμένη
-C-C-	έκτασης	1175 -720	Μεσαία
ΑΛΚΕΝΙΑ			
=C-H	έκτασης	3100 - 3010	Μεσαία
=C-H	κάμψης	1000 - 675	Ισχυρή
C=C	έκτασης	1680 - 1620	μη συγκεκριμένη
ΑΛΚΙΝΙΑ			
≡C-H	έκτασης	3300 - 3290	ισχυρή, οξεία
$\text{—C}\equiv\text{C—}$	έκτασης	2260 - 2100	Συνήθως ασθενής μεταβαλλόμενη, απουσιάζει σε συμμετρικά αλκίνια
ΑΛΟΓΟΝΟΑΛΚΑΝΙΑ (ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΑ)			
C-C ℓ	έκτασης	800 - 600	Ισχυρή
C-Br	έκτασης	600 - 500	Ισχυρή
C- I	έκτασης	500 - 490	Ισχυρή
ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ			
C-H	έκτασης	3100 - 3000	Μεσαία
C=C	έκτασης	1600 - 1400	μεσαία-ασθενής, πολλαπλό σήμα
ΑΛΚΟΟΛΕΣ			
O-H	έκτασης	3600 - 3200	ισχυρή, ευρεία
C-O	έκτασης	1150 - 1050	Ισχυρή
ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ			
C=O	έκτασης	1820 - 1670	Ισχυρή
ΑΛΔΕΥΔΕΣ			
O=C-H	έκτασης	2850 - 2820 & 2750 - 2720	μεσαία, δύο κορυφές
ΝΙΤΡΙΛΙΑ			
CN	έκτασης	2260 - 2210	Μεσαία
ΝΙΤΡΟ-			
N-O	έκτασης	1560 - 1515 & 1385 - 1345	ισχυρή, δύο κορυφές
ΚΑΡΒΟΞΥΛΟΜΑΔΑ			
C=O	έκτασης	1725 - 1700	ισχυρή
O-H	έκτασης	3300 - 2500	ισχυρή, πολύ ευρεία
C-O	έκτασης	1320 - 1210	ισχυρή
ΕΣΤΕΡΕΣ			
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
R_3CH	Υδρογονάνθρακας	1,4 – 1,6
HC-X (X: Cl, Br ή I)	Αλογονοαλκάνιο (αλκυλαλογονίδιο)	2,0 – 4,0
H-C-C=O	Καρβονυλομάδα, καρβοξυλομάδα ή εστερομάδα	2,1 – 3,0
H-C-O	Αλκοόλη ή εστέρας	3,3 – 4,3
O-H	Αλκοόλη	0,5 – 5,0
H-C=C	Αλκένιο	4,6 – 5,9
$\text{H-C}\equiv\text{C}$	Αλκίνιο	2,3 – 2,7
H-C=O	Αλδεΐδη	9,0 – 10,0
-COO-H	Καρβοξυλικό οξύ	10,0 – 12,0
Ar-H	Αρωματική ένωση	6,0 – 8,5
Ar-CH_3	Βενζυλικό	2,2 – 3,0