

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ

**ΕΝΙΑΙΑΣ ΓΡΑΠΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Γ019

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ: 90 λεπτά
ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΞΙ (6) ΣΕΛΙΔΕΣ
ΒΑΘΜΟΛΟΓΕΙΤΑΙ ΜΕ ΕΚΑΤΟΝ ΜΟΝΑΔΕΣ

Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτονται **Περιοδικός Πίνακας, Πίνακας Απορροφήσεων IR και Πίνακας Χημικών Μετατοπίσεων ¹H-NMR.**

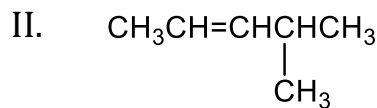
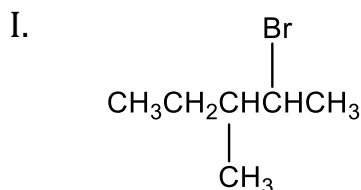
ΟΔΗΓΙΕΣ (προς τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
2. **Να απαντήσετε ΟΛΑ τα ερωτήματα.**
3. **Να μην αντιγράψετε τα θέματα** στο τετράδιο απαντήσεων.
4. Να μην γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
5. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα **μόνο με μπλε πένα ανεξίτηλης μελάνης**. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
6. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.
7. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Ερώτηση 1 (10 μονάδες)

A. Δίνονται οι οργανικές ενώσεις (I) και (II):



Να ονομάσετε τις ενώσεις (I) και (II) σύμφωνα με τους κανόνες ονοματολογίας της IUPAC.

B. Δίνονται τα ονόματα των οργανικών ενώσεων (I) και (II), σύμφωνα με τους κανόνες ονοματολογίας της IUPAC.

I. 3-μεθυλοβουτανάλη

II. Φαινυλαιθανόνη

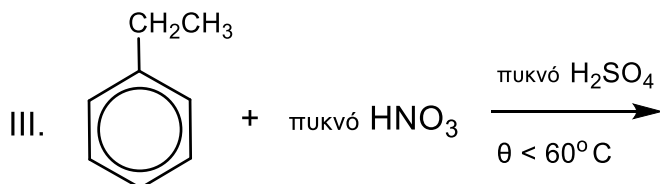
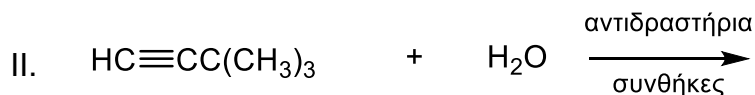
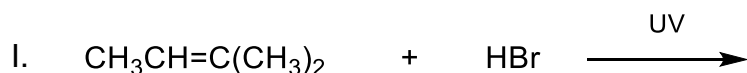
Να γράψετε:

(α) τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων (I) και (II).

(β) τον συντακτικό τύπο ενός κορεσμένου ισομερούς της οργανικής ένωσης (I), το οποίο εμφανίζει οπτική ισομέρεια.

Ερώτηση 2 (13 μονάδες)

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



Να γράψετε:

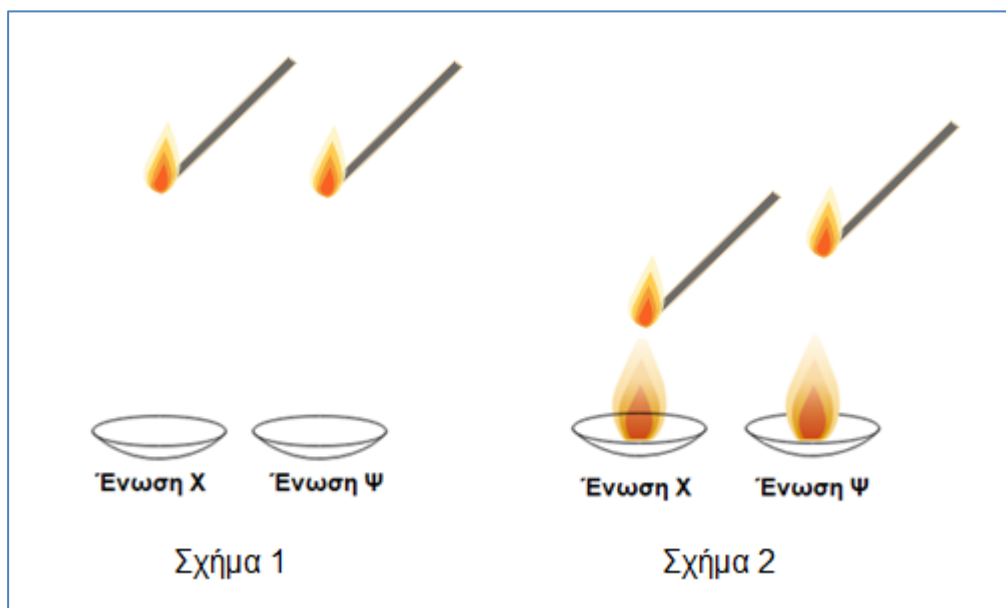
(α) όλα τα προϊόντα, για κάθε μία από τις χημικές αντιδράσεις (I) έως (IV),

(β) τα αντιδραστήρια και τις συνθήκες για την αντίδραση (II) μόνο.

Ερώτηση 3 (8 μονάδες)

Για τη μελέτη των φυσικών ιδιοτήτων δύο (2) υδρογονανθράκων Α και Β μεταφέρθηκαν 3 mL από τον κάθε ένα υδρογονάνθρακα σε διαφορετική ύαλο ωρολογίου. Στη συνέχεια, με τη χρήση αναμμένου κεριού έγινε ανάφλεξη τους από διαφορετική απόσταση, όπως φαίνεται στα πιο κάτω σχήματα, 1 και 2.

Οι δύο (2) υδρογονάνθρακες Α και Β είναι άκυκλοι, κορεσμένοι και έχουν ευθύγραμμη ανθρακοαλυσίδα. Ο υδρογονάνθρακας Α αποτελείται από πέντε (5) άτομα άνθρακα, ενώ ο υδρογονάνθρακας Β από επτά (7) άτομα άνθρακα.

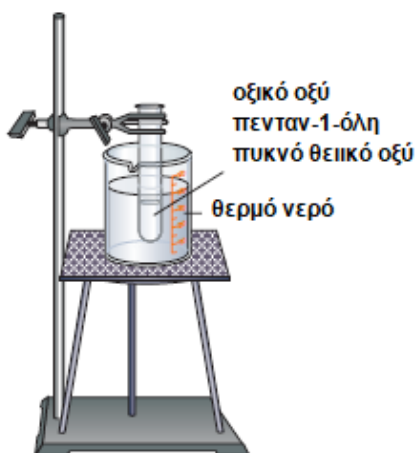


- (α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των υδρογονανθράκων Α και Β.
- (β) Να δηλώσετε ποια φυσική ιδιότητα εξετάζεται με την πιο πάνω εργαστηριακή πορεία.
- (γ) Να αντιστοιχήσετε τους υδρογονάνθρακες Α και Β με τις ενώσεις Χ και Ψ.
- (δ) Να εξηγήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (γ), με αναφορά στις διαμοριακές δυνάμεις έλξης.

Ερώτηση 4 (5 μονάδες)

Καθηγήτρια Χημείας, στο πλαίσιο εργαστηριακής άσκησης στη Γ΄ Λυκείου, που αφορά στη σύνθεση της οργανικής ένωσης Ψ, έδωσε στους μαθητές και στις μαθήτριές της καθαρό παγόμορφο οξικό οξύ και καθαρή πενταν-1-όλη.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες μετέφεραν 2 mL πενταν-1-όλης και 1 mL οξικού οξέος σε δοκιμαστικό σωλήνα μαζί με 3 - 4 σταγόνες πυκνού θειικού οξέος. Θέρμαναν παρατεταμένα το μίγμα σε υδρόλουτρο, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα, οπότε παράχθηκε η ένωση Ψ.



Να γράψετε:

- (α) τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης που σχηματίζεται στην πιο πάνω εργαστηριακή πορεία.
- (β) τον συντακτικό τύπο μιας άλλης οργανικής ένωσης με την οποία μπορείτε να παρασκευάσετε την ένωση Ψ, αντικαθιστώντας το οξικό οξύ.
- (γ) τον ρόλο του πυκνού θειικού οξέος.

Ερώτηση 5 (8 μονάδες)

Δίνονται οι πειραματικές διαδικασίες (I) έως (IV):

- I. Προσθήκη σταγόνων βρωμιούχου νερού σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει πεντ-1-ένιο.
- II. Διοχέτευση περίσσειας αερίου 2-μεθυλοπροπ-1-ενίου σε οξινισμένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου.
- III. Ανάφλεξη αιθινίου σε σωλήνα συλλογής αερίου.
- IV. Προσθήκη 1 mL τολουολίου σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει 2 mL αποσταγμένου νερού.

- (α) Να γράψετε τις αναμενόμενες παρατηρήσεις κατά τις πιο πάνω πειραματικές διαδικασίες (I) έως (IV).
- (β) Να εξηγήσετε την παρατήρησή σας στην πειραματική διαδικασία (III).
- (γ) Να γράψετε τους χημικούς τύπους των προϊόντων της αντίδρασης που πραγματοποιείται κατά την πειραματική διαδικασία (III).

Ερώτηση 6 (10 μονάδες)

Δίνονται οι δηλώσεις (I) έως (V):

- I. Τα αλκίνια μπορούν να εμφανίσουν γεωμετρική ισομέρεια (cis-trans) λόγω της ύπαρξης π-δεσμών μεταξύ των ατόμων άνθρακα.
- II. Η αφυδάτωση της προπαν-2-όλης πραγματοποιείται ευκολότερα από την αφυδάτωση της προπαν-1-όλης, στις ίδιες συνθήκες.
- III. Στο μόριο του αιθενίου όλα τα άτομα βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.
- IV. Με προσθήκη υδροχλωρίου στο βουτ-1-ένιο στις κατάλληλες συνθήκες, κύριο προϊόν είναι το 1-χλωροβουτάνιο.
- V. Η πενταν-2-όλη αντιδρά ταχύτερα με υδροϊώδιο από την πενταν-1-όλη.

(α) Να γράψετε, για κάθε μία από τις δηλώσεις (I) έως (V), εάν είναι Ορθή ή Λανθασμένη.

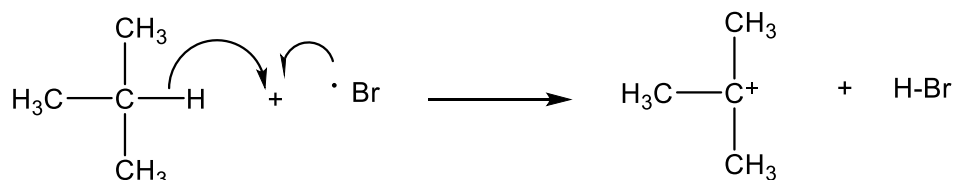
(β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για τη δήλωση (IV).

Ερώτηση 7 (9 μονάδες)

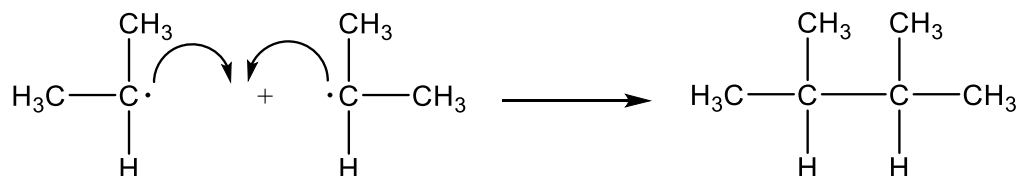
Το 2-βρωμο-2-μεθυλοπροπάνιο σχηματίζεται στις κατάλληλες συνθήκες, με μονοβρωμίωση του 2-μεθυλοπροπανίου.

Μαθητής, ο οποίος απέδωσε τον μηχανισμό της μονοβρωμίωσης, συμπεριέλαβε μεταξύ άλλων, τις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις 1 έως 3, οι οποίες δίνονται με τυχαία σειρά. Στις αντιδράσεις 1 έως 3 μπορεί να υπάρχουν παραλείψεις ή/και λάθη.

Αντίδραση 1:



Αντίδραση 2:



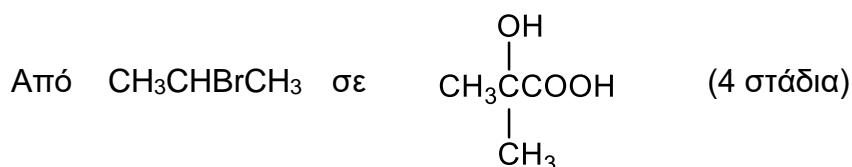
Αντίδραση 3:



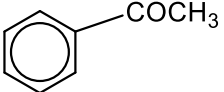
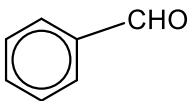
- (α) Να ονομάσετε τον μηχανισμό, ο οποίος ακολουθείται κατά τη μονοβρωμίωση του 2-μεθυλοπροπανίου.
- (β) Να αντιγράψετε τις πιο πάνω αντιδράσεις στο τετράδιο απαντήσεών σας, συμπληρώνοντας ή/και διορθώνοντας τυχόν παραλείψεις ή/και λάθη αντίστοιχα.
- (γ) Να γράψετε σε ποιο στάδιο του μηχανισμού ανήκουν κάθε μία από τις πιο πάνω αντιδράσεις 1 έως 3.

Ερώτηση 8 (7 μονάδες)

Να δείξετε διαγραμματικά την πορεία της πιο κάτω μετατροπής, 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 9 (15 μονάδες)**

Στη Στήλη 1 του πιο κάτω πίνακα δίνονται τα Ζεύγη Οργανικών Ενώσεων Α έως Ε και στη Στήλη 2 τα Αντιδραστήρια / Συνθήκες (I) έως (VII).

<u>Στήλη 1</u> Ζεύγη Οργανικών Ενώσεων	<u>Στήλη 2</u> Αντιδραστήρια / Συνθήκες
A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και CH_3CHO	I. $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3 / \text{θέρμανση}$
B. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	II. PCl_5
Γ. $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ και 	III. $\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$
Δ. CH_3CHO και 	IV. I_2 / NaOH
E. HCOOH και CH_3OH	V. $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ 2 M} / \text{θέρμανση}$
	VI. NaOH 6 M
	VII. $\text{CuSO}_4 / \text{NaOH} / \text{τρυγικό K-Na} / \text{θέρμανση}$

(α) Να προτείνετε ένα Αντιδραστήριο / Συνθήκες από τη Στήλη 2 για τη διάκριση των οργανικών ενώσεων σε κάθε ζεύγος Α έως Ε της Στήλης 1. Κάθε Αντιδραστήριο / Συνθήκες μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μία φορά.

(β) Να γράψετε, για κάθε επιλογή του ερωτήματος (α),

(i) το εμφανές αποτέλεσμα για κάθε Αντιδραστήριο / Συνθήκες με βάση το οποίο επιτυγχάνεται η διάκριση και

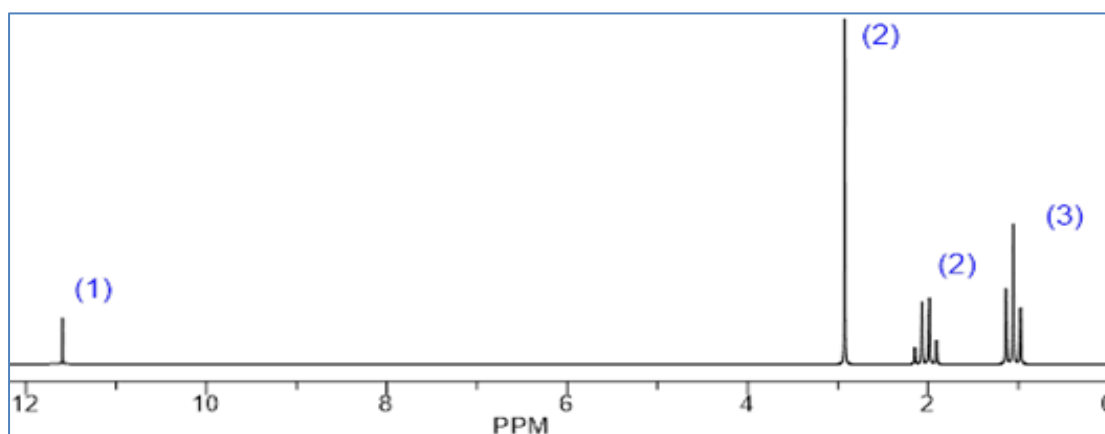
(ii) την οργανική ένωση από το κάθε ζεύγος Α έως Ε, στην οποία οφείλεται η διάκριση.

Ερώτηση 10 (15 μονάδες)

Η οργανική ένωση X είναι κορεσμένη, άκυκλη, οξυγονούχα και έχει δύο χαρακτηριστικές (λειτουργικές) ομάδες. Βρίσκεται στο ανθρώπινο σώμα και συγκεκριμένα στο ήπαρ, ως προϊόν μεταβολισμού ορισμένων λιπαρών οξέων.

Δίνονται επιπλέον οι ακόλουθες πληροφορίες για την ένωση X:

- I. Με επίδραση $I_2/NaOH$ δεν παρατηρείται μεταβολή.
- II. Με επίδραση θερμού διαλύματος $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$ 2 M δεν παρατηρείται μεταβολή.
- III. Αντιδρά με 2,4-δινιτροφαινυλδραζίνη σχηματίζοντας πορτοκαλί ίζημα.
- IV. Ποσότητα 0,1 mol της αντιδρά πλήρως με 0,2 mol PCl_5 εκλύοντας 2,24 L αερίου A, μετρημένα σε κανονικές συνθήκες.
- V. Με φασματοσκοπική ανάλυση ^1H-NMR , δίνει το ακόλουθο φάσμα υψηλής ανάλυσης, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται ο παράγοντας ολοκλήρωσης σε παρένθεση:




- (α) Να γράψετε το συμπέρασμα, το οποίο εξάγετε για κάθε μία από τις πληροφορίες (I) έως (IV).
- (β) Να ονομάσετε τις δύο χαρακτηριστικές ομάδες που περιέχει η ένωση X, χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες που δίνονται και αξιοποιώντας τα χαρακτηριστικά του φάσματος.
- (γ) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της ένωσης X, συσχετίζοντας τη δομή της ένωσης X με τα χαρακτηριστικά του φάσματος (χημική μετατόπιση, παράγοντας ολοκλήρωσης, πολλαπλότητα κορυφής) και καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας.

ΤΕΛΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Στο δειγματικό δοκίμιο περιλαμβάνονται ερωτήσεις/ασκήσεις από όλη τη Διδακτέα Ύλη, όπως έχει καθοριστεί στα Πλαίσια Μάθησης. Η Εξεταστέα Ύλη θα ανακοινωθεί σε μεταγενέστερο στάδιο.

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
	έκτασης	2260 - 2100	Συνήθως ασθενής μεταβαλλόμενη, απουσιάζει σε συμμετρικά αλκίνια
ΑΛΟΓΟΝΟΑΛΚΑΝΙΑ (ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΑ)			
C-Cl	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
ΑΛΔΕΪΔΕΣ			
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	Αλδεϋδη	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