

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

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 2021-22
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΣΕΚ

ΠΕΜΠΤΗ 26 ΜΑΪΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ (Α΄ ΣΕΙΡΑ)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Γ019

ΟΔΗΓΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ – ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ: 90 λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΠΕΝΤΕ (5) ΣΕΛΙΔΕΣ

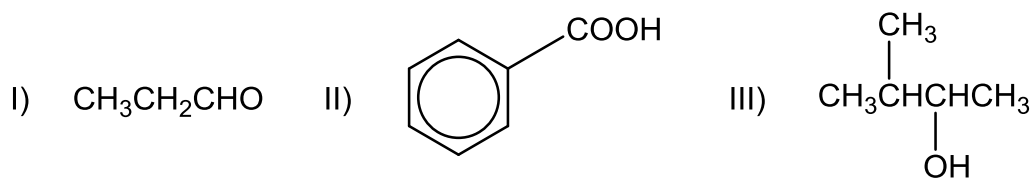
Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτονται Περιοδικός Πίνακας,
Πίνακας Απορροφήσεων IR και Πίνακας Χημικών Μετατοπίσεων ¹H-NMR.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

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 ερωτήματα** στο τετράδιο απαντήσεων.
4. Να μη 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 σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
6. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
7. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

Ερώτηση 1 (8 μονάδες)

α) Να ονομάσετε τις πιο κάτω ενώσεις (I) έως (III), σύμφωνα με την ονοματολογία της IUPAC.



β) Να γράψετε τον μοριακό τύπο του έκτου μέλους της ομόλογης σειράς, στην οποία ανήκει η ένωση III του ερωτήματος (α).

α) I) προπανάλη

II) βενζοκαρβοξυλικό οξύ

III) 3-μεθυλοβουταν-2-όλη

β) Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη => Γ.Μ.Τ.: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$

Μοριακός τύπος έκτου μέλους: $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$

Ερώτηση 2 (9 μονάδες)

Δίνεται ο πιο κάτω πίνακας, με πληροφορίες για τα σημεία ζέσεως τριών (3) οργανικών ενώσεων Χ, Φ και Σ.

Οργανική ένωση	Σημείο ζέσεως σε °C
Χ	117,7
Φ	74,8
Σ	36,1

α) Να γράψετε, με βάση τα σημεία ζέσεως που δίνονται, ποια από τις οργανικές ενώσεις $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ αντιστοιχεί στην οργανική ένωση Χ, ποια στην οργανική ένωση Φ και ποια στην οργανική ένωση Σ.

β) Να εξηγήσετε σε τι οφείλεται η διαφορά στο σημείο ζέσεως μεταξύ της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ και του $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, με αναφορά στις διαμοριακές δυνάμεις έλξης.

α) Χ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ Φ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ Σ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

β) Η βουτανάλη και το πεντάνιο είναι ευθύγραμμα μόρια με ίση σχετική μοριακή μάζα γι' αυτό και μεταξύ των μορίων τους αναπτύσσονται διαμοριακές δυνάμεις έλξης τύπου London παρόμοιας ισχύος. Μεταξύ των μορίων της βουτανάλης αναπτύσσονται επιπλέον δυνάμεις έλξης (μόνιμου) διπόλου – (μόνιμου) διπόλου, οι οποίες είναι ισχυρότερες από τις δυνάμεις London. Ως εκ τούτου, απαιτείται μεγαλύτερη ενέργεια για να υπερνικηθούν οι διαμοριακές δυνάμεις στη βουτανάλη για μετάβαση από την υγρή στην αέρια κατάσταση και άρα ψηλότερο σημείο ζέσεως.

Ερώτηση 3 (6 μονάδες)

Δίνονται οι δηλώσεις (I), (II) και (III):

- (I) Το υδατικό διάλυμα της αιθανόλης κοκκινίζει τον δείκτη της Φαινολοφθαλεΐνης (ζώνη εκτροπής 8-10).
- (II) Η απόδοση της αντίδρασης εστεροποίησης της αιθανόλης με αιθανουϋλοχλωρίδιο αυξάνεται με τη χρήση πυκνού θειικού οξέος.
- (III) Η χλωρίωση στον πυρήνα του τολουολίου γίνεται γρηγορότερα από ότι στον πυρήνα του βενζολίου.

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

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για τη δήλωση (III).

α) (I) **Λανθασμένη**

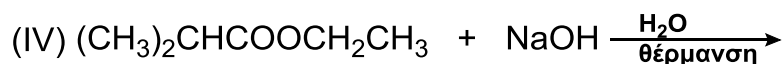
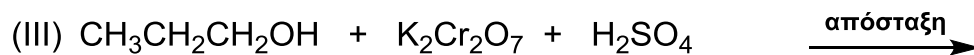
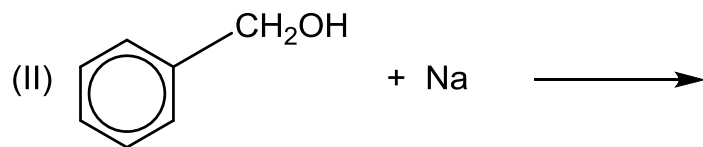
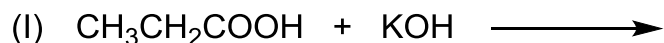
(II) **Λανθασμένη**

(III) **Ορθή**

β) Η ύπαρξης της μεθυλομάδας στο τολουόλιο, η οποία λειτουργεί ως δότης ηλεκτρονίων (ενεργοποιητής) προς τον πυρήνα, αυξάνει την ηλεκτρονιακή πυκνότητά του σε σχέση με το βενζόλιο. Ως εκ τούτου, διευκολύνεται η προσβολή του ηλεκτρονιόφιλου αντιδραστήριου από τον αρωματικό πυρήνα, και αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης.

Ερώτηση 4 (12 μονάδες)

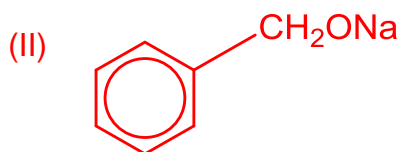
Δίνονται πιο κάτω, τα αντιδρώντα/συνθήκες για τις χημικές αντιδράσεις (I) έως (IV):



α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών προϊόντων των αντιδράσεων (I) έως (IV).

β) Να γράψετε ένα εμφανές αποτέλεσμα που αναμένεται κατά την πραγματοποίηση της χημικής αντίδρασης (II).

α) (I) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK}$ ή $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-$



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

(IV) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOONa}$ [ή $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOO}^-$] και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

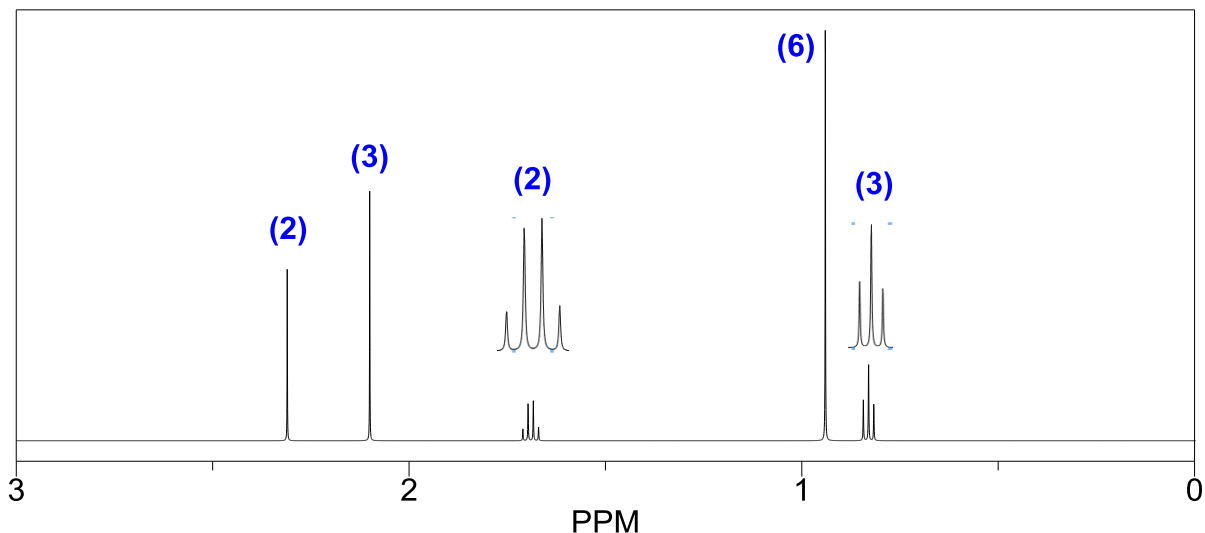
β) Παρατηρούνται φυσαλίδες άχρωμου αερίου

ή το νάτριο διαλύεται (καταναλώνεται)

ή ο σωλήνας θερμαίνεται

Ερώτηση 5 (10 μονάδες)

Για την άκυκλη οργανική ένωση A, με μοριακό τύπο $C_8H_{16}O$, δίνεται το φάσμα 1H -NMR υψηλής ανάλυσης και η πληροφορία ότι δίνει εμφανές αποτέλεσμα με 2,4-δινιτροφαινυλδραζίνη, αλλά κανένα εμφανές αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο Tollens.



Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης A, αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα και καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας.

Η ένωση A:

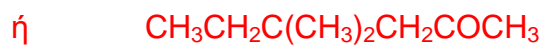
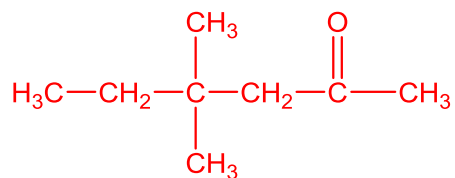
- δίνει εμφανές αποτέλεσμα με 2,4-δινιτροφαινυλδραζίνη, άρα έχει στο μόριό της καρβonyλομάδα
- δεν δίνει εμφανές αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο Tollens, άρα είναι άκυκλη κετόνη
- με βάση τον μοριακό της τύπο, είναι άκυκλη κορεσμένη κετόνη.

ή

- Από Μ.Τ. η ένωση μπορεί να είναι ακόρεστη μονοσθενής αλκοόλη, κορεσμένη μονοσθενής αλδεΐδη ή κορεσμένη μονοσθενής κετόνη.
- Αφού δίνει εμφανές αποτέλεσμα με 2,4-δινιτροφαινυλδραζίνη, έχει στο μόριό της καρβonyλομάδα.
- Αφού δεν δίνει εμφανές αποτέλεσμα με το αντιδραστήριο Tollens, είναι άκυκλη κορεσμένη κετόνη.

Χημική μετατόπιση (ppm)	Παράγοντας ολοκλήρωσης	Πολλαπλότητα	Συμπέρασμα	Προτεινόμενη δομή
0,8	3	Τριπλή	Τρία ισοδύναμα πρωτόνια με δύο πρωτόνια σε γειτονικό άτομο άνθρακα	CH_3CH_2
0,9	6	Απλή	Έξι ισοδύναμα πρωτόνια χωρίς πρωτόνια σε γειτονικό άτομο άνθρακα	$(\text{CH}_3)_2\text{C}<$
1,6	2	τετραπλή	Δύο ισοδύναμα πρωτόνια με τρία πρωτόνια σε γειτονικό άτομο άνθρακα	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}$
2,1	3	Απλή	Τρία ισοδύναμα πρωτόνια χωρίς πρωτόνια σε γειτονικό άτομο άνθρακα (κετονομάδας)	CH_3CO
2,3	2	Απλή	Δύο ισοδύναμα πρωτόνια χωρίς πρωτόνια σε γειτονικό άτομο άνθρακα (κετονομάδας)	COCH_2C

Συντακτικός τύπος της Α:



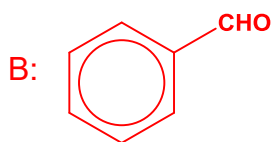
Ερώτηση 6 (6 μονάδες)

Για τις οργανικές ενώσεις A, B και Γ δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

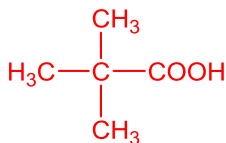
- Η ένωση A είναι αλδεΐδη και παρασκευάζεται με ενυδάτωση αλκινίου.
- Η ένωση B είναι η απλούστερη αρωματική μονοσθενής αλδεΐδη, η οποία δίνει την αντίδραση Cannizzaro.
- Η ένωση Γ είναι καρβοξυλικό οξύ με μοριακό τύπο $C_5H_{10}O_2$, και εμφανίζει μόνο δύο κορυφές στο φάσμα ^1H-NMR χαμηλής ανάλυσης.

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, και Γ, με βάση τις πιο πάνω πληροφορίες.

A: CH_3CHO

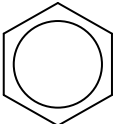
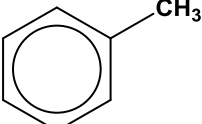
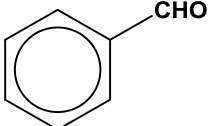


Γ: $(CH_3)_3CCOOH$ ή



Ερώτηση 7 (15 μονάδες)

Δίνεται ο πιο κάτω πίνακας με πέντε ζεύγη (I έως V) οργανικών ενώσεων:

Ζεύγος	Οργανική Ένωση A	Οργανική Ένωση B
(I)		
(II)		CH ₃ CH ₂ CH ₂ CHO
(III)	(CH ₃) ₃ COH	CH ₃ COCH ₃
(IV)	CH ₃ COOH	HCOOH
(V)	CH ₃ CHO	CH ₃ CH ₂ CHO

- α) Να γράψετε για το κάθε ζεύγος (I) έως (V), τον χημικό τύπο ενός αντιδραστηρίου, διαφορετικού σε κάθε περίπτωση, για τη διάκριση της οργανικής ένωσης A από την οργανική ένωση B (όπου απαιτείται να αναφέρετε και τις απαραίτητες συνθήκες).
- β) Να γράψετε, με βάση το αντιδραστήριο που εισηγήστε στο ερώτημα (α), την παρατήρηση η οποία θα επιτρέψει τη διάκριση μεταξύ των ενώσεων του κάθε ζεύγους (I) έως (V), αναφέροντας και την ένωση από το κάθε ζεύγος, στην οποία οφείλεται η παρατήρηση.

(I) $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{θέρμανση}$ ή $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{θέρμανση}$

Η ένωση B:

αποχρωματίζει το ιώδες διάλυμα του KMnO_4 ή
μεταβάλλει το πορτοκαλί διάλυμα του $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ σε πράσινο

(II) $\text{Cu}^{2+}/\text{OH}^-/\text{τρυγικό καλιο-νάτριο}/\text{θέρμανση}$

Η ένωση B καταβυθίζει καφέ-κόκκινο στερεό (ή κεραμέρυθρο ίζημα) από το βαθύ μπλε διάλυμα του φελίγγειου υγρού.

(III) PCl_5 ή Na

Η ένωση A με PCl_5 εκλύει ατμούς άχρωμου αερίου ή η ένωση A με Na εκλύει φυσαλίδες άχρωμου αερίου

(IV) $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3/\text{θέρμανση}$ ή $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}/\text{θέρμανση}$ ή $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+/\text{θέρμανση}$
ή $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{θέρμανση}$ ή $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{θέρμανση}$

Η ένωση Β σχηματίζει κάτοπτρο αργύρου στα τοιχώματα του δοκιμαστικού σωλήνα ή καταβυθίζει μαύρο ίζημα στο άχρωμο διάλυμα $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$
Η ένωση Β αποχρωματίζει το ιώδες διάλυμα του KMnO_4 ή μεταβάλλει το πορτοκαλί διάλυμα του $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ σε πράσινο

(V) I_2/NaOH

Η ένωση Α καταβυθίζει κίτρινο ίζημα (στερεού)

Ερώτηση 8 (15 μονάδες)

Η προπαν-1-όλη με σημείο ζέσεως 97 °C και η προπαν-2-όλη με σημείο ζέσεως 82,5 °C είναι γνωστές στο εμπόριο με τα κοινά τους ονόματα, προπυλική αλκοόλη και ισοπροπυλική αλκοόλη, αντίστοιχα. Η προπαν-2-όλη χρησιμοποιείται ευρέως ως διαλυτικό στις μπογιές, σε μελάνια, σε αντισηπτικά και άλλα. Τα αντισηπτικά με προπαν-2-όλη προτιμώνται γιατί στεγνώνουν πιο γρήγορα.

Στο αντισηπτικό προϊόν «Disinfetto», αναγράφεται στη συσκευασία ότι, η περιεκτικότητά του σε προπαν-2-όλη είναι τουλάχιστον 65 %w/v (g/100 mL). Για την επιβεβαίωση της περιεκτικότητας του αντισηπτικού «Disinfetto» σε προπαν-2-όλη, ακολουθήθηκε η πιο κάτω πορεία:

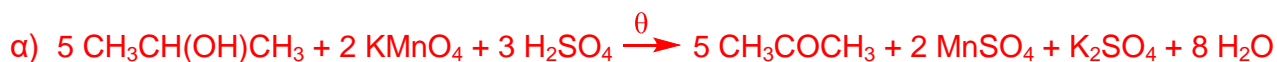
- Από 10 mL του αντισηπτικού, διαχωρίστηκε με κατάλληλη μέθοδο όλη η ποσότητα της προπαν-2-όλης.
- Η προπαν-2-όλη που συλλέχθηκε, μεταφέρθηκε ποσοτικά σε ογκομετρική φιάλη των 1000 mL, όπου και αραιώθηκε με αποσταγμένο νερό μέχρι την χαραγή (Διάλυμα Α).
- Όγκος 10 mL του διαλύματος Α, ογκομετρήθηκε σε όξινο περιβάλλον, με θερμό διάλυμα KMnO_4 0,05 M. Χρειάστηκαν 9,0 mL του μέτρου για πλήρη οξείδωση.

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης οξείδωσης στην οποία στηρίζεται ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας του αντισηπτικού.

β) Να υπολογίσετε, με βάση τα πιο πάνω δεδομένα:

- (i) τα mole του KMnO_4 που χρειάστηκαν για πλήρη οξείδωση,
- (ii) τα mole της προπαν-2-όλης που περιέχονται στα 1000 mL του διαλύματος Α,
- (iii) την περιεκτικότητα προπαν-2-όλης στο «Disinfetto», σε g/100 mL.

γ) Να δηλώσετε με αναφορά στο αποτέλεσμα των υπολογισμών σας, εάν η περιεκτικότητα σε προπαν-2-όλη που αναγράφεται στη συσκευασία του αντισηπτικού «Disinfetto», είναι ορθή.



β) (i) 0,05 mol KMnO_4 περιέχονται σε 1000 mL διαλύματος

$$X_1 = \frac{0,05 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/mL} \quad \text{9 mL} \quad X_1 = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

(ii) 5 mol αλκοόλης αντιδρούν με 2 mol KMnO_4

$$X_2 = \frac{5 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/mL} \quad 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol } \text{KMnO}_4$$

$$X_2 = 1,125 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$1,125 \cdot 10^{-3}$ mol αλκοόλης περιέχονται σε 10 mL δ/τος A

$X_3 = \frac{10 \text{ mL}}{1000 \text{ mL δ/τος A}}$

$$X_3 = 0,1125 \text{ mol}$$

Περιέχονται 0,1125 mol προπαν-2-όλης σε 1000 mL δ/τος A

(iii) Υπάρχουν 0,1125 mol προπαν-2-όλης σε 10 mL του αντισηπτικού

0,1125 mol αλκοόλης περιέχονται σε 10 mL του αντισηπτικού

$X_4 = \frac{10 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$

$$X_4 = 1,125 \text{ mol}$$

Mr (αλκοόλης) = 60

1 mol αλκοόλης ζυγίζει 60 g

1,125 mol $X_5 =$

$$X_5 = 67,5 \text{ g}$$

Η περιεκτικότητα αντισηπτικού σε προπαν-2-όλη είναι 67,5 %w/v

(ή 67,5 g/100mL)

γ) Η δήλωση στη συσκευασία είναι ορθή εφόσον η περιεκτικότητα του αντισηπτικού σε προπαν-2-όλη είναι μεγαλύτερη από 65 % w/v.

Ερώτηση 9 (19 μονάδες)

Για τον προσδιορισμό του συντακτικού τύπου της άκυκλης οργανικής ένωσης Φ, διενεργήθηκε μια σειρά από χημικές δοκιμές, τα αποτελέσματα των οποίων δίνονται πιο κάτω:

Η οργανική ένωση Φ:

- (I) Με το αντιδραστήριο Fehling δίνει εμφανές αποτέλεσμα.
- (II) Έχει μοριακό τύπο $C_8H_{12}O$.
- (III) Με ισχυρή οξείδωση ενός (1) mole της:
 - διασπάται και δίνει, ένα (1) mole της οργανικής ένωσης Z και ένα (1) mole της οργανικής ένωσης Ψ,
 - εκλύονται δύο (2) mole άχρωμου αερίου, το οποίο θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο.

Για τα οργανικά προϊόντα οξείδωσης (Ψ και Z) της ένωσης Φ, δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- (IV) Η ένωση Ψ αντιδρά με Na_2CO_3 σε αναλογία mole 1:1
- (V) Η ένωση Z με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου ($I_2/NaOH$) δίνει εμφανές αποτέλεσμα.
- (VI) Η ένωση Z με υδατικό διάλυμα $NaOH$ δεν αντιδρά.

- α) Να γράψετε, αξιοποιώντας τα δεδομένα (I) έως (III), τα συμπεράσματά σας για την ένωση Φ.
- β) Να γράψετε, αξιοποιώντας τα δεδομένα (IV) έως (VI), τα συμπεράσματά σας για τις οργανικές ενώσεις Z και Ψ.
- γ) Αξιοποιώντας όλα τα συμπεράσματά σας και καταγράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας:
 - (i) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης Ψ και τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης Z.
 - (ii) Να γράψετε ένα πιθανό συντακτικό τύπο για την οργανική ένωση Φ.

α) Η ένωση Φ:

- (I) φέρει αλδεϋδομάδα (ή -CHO)
- (II) με βάση τον μοριακό της τύπο, περιέχει 3 π-δεσμούς και λόγω της ύπαρξης της καρβονυλομάδας, θα έχει 2 π-δεσμούς μεταξύ ατόμων άνθρακα (ή δύο διπλούς ή ένα τριπλό δεσμό μεταξύ ατόμων άνθρακα).
- (III) Αφού η ένωση Φ με οξείδωση δίνει δύο οργανικά προϊόντα (τις ενώσεις Ψ και Ζ) και 2 mol άχρωμου αερίου, θα πρέπει να έχει:
- δύο διπλούς δεσμούς (και όχι ένα τριπλό δεσμό).
 - το δομικό τμήμα $C=CHCH=C$ ή $C=CHCHO$, το οποίο οξειδώνεται αρχικά προς οξαλικό οξύ, $HOOC-COOH$ και τελικά οξειδώνεται προς 2 mole CO_2 .

β) Η ένωση Ψ, προϊόν οξείδωσης, φέρει 2 -COOH και πρέπει να περιέχει

3 τουλάχιστον άτομα άνθρακα

Η ένωση Ζ, προϊόν οξείδωσης, δεν φέρει καρβοξυλομάδα αφού δεν αντιδρά με NaOH, φέρει το τμήμα $-COCH_3$ και πρέπει να περιέχει 3 τουλάχιστον άτομα άνθρακα

γ) Με βάση τον μοριακό τύπο $C_8H_{12}O$ της ένωσης Φ και αφού παράγονται 2 mol CO_2 , οι ενώσεις Ψ και Ζ περιέχουν από 3 άτομα άνθρακα.

Ο συντακτικός τύπος της Ψ είναι $HOOCCH_2COOH$

Ο συντακτικός τύπος της Ζ είναι CH_3COCH_3

Ο πιθανός συντακτικός τύπος της Φ (ένας από τους ακόλουθους) είναι:



ή



ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

I _A											III _A	IV _A	V _A	VI _A	VII _A	VIII _A
1											5	6	7	8	9	2
H											B	C	N	O	F	He
1											11	12	14	16	19	4
II _A											13	14	15	16	17	10
4											Al	Si	P	S	Cl	Ne
Li											27	28	31	32	35,5	20
7											29	30	33	34	35	18
9											31	32	33	34	35	Ar
12											39	40	41	42	43	40
Na											45	46	47	48	49	54
Mg											51	52	53	54	55	Xe
24											71	72	73	74	75	131
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ge	As	Se	Kr	
39	40	45	48	51	52	55	56	59	59	63,5	65	70	75	79	84	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	54	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	
85,5	88	89	91	93	96	[98]	101	103	105,4	108	112	115	119	122	128	
55	56	*57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	
Cs	Ba	Λανθ _A	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	
133	137	νίδες	178,5	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	[209]	
87	88	# 89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	
Fr	Ra	Ακτινι	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	
[223]	[226]	δες	[261]	[262]	[263]	[262]	[265]	[266]	[281]	[272]	[285]	[286]	[289]	[289]	[293]	
* 57																
Λανθανίδες:																
	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	71
	139	140	141	144	[145]	150	152	157	159	162,5	165	167	169	173	175	
# 89																
Ακτινίδες:																
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	103
	[227]	232	231	238	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[260]	

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
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